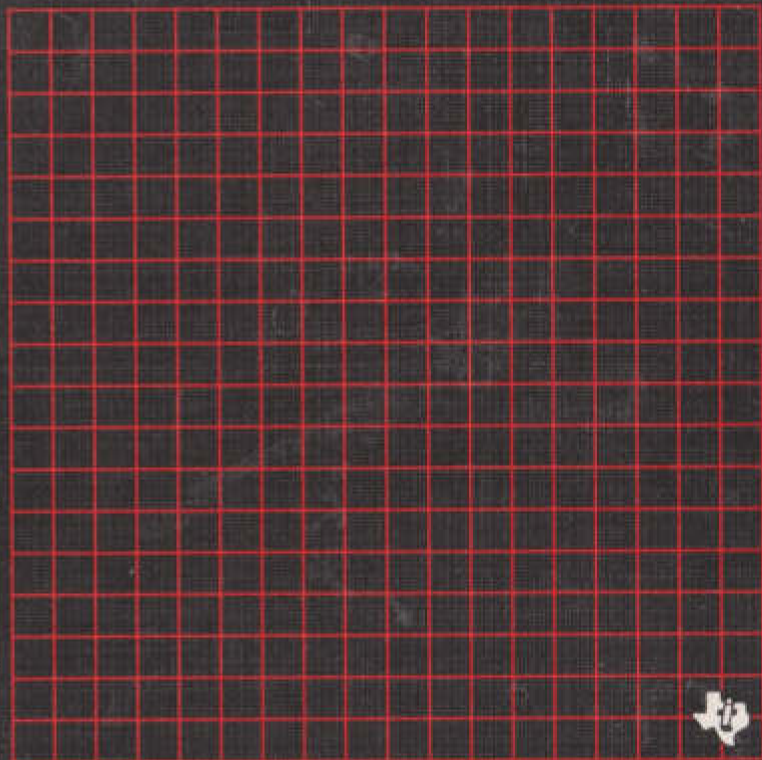
TEXAS INSTRUMENTS
TI-60

OWNER'S MANUAL
MANUALE D'ISTRUZIONI



KEY INDEX

This indexed keyboard provides a quick page reference to the description of each key.

CAUTION

Your calculator has constant memory even when the calculator is off so that it remembers :

— the memory partition of the calculator
— programs stored in memory
— numbers stored in data memories
— the mode of operation (statistic, normal, programming)

When you turn your calculator on, please make sure the calculator is set in the desired mode.

If in doubt, the following sequence will re-initialize the calculator for you [CE/C], [2nd] [CSR], [CE/C], [2nd] [CP], [2nd] [CM], [2nd] [Part] <C> and [CE/C]
The display should then show 0 and DEG

If the display remains blank or shows erratic numbers, the batteries need to be changed. Refer to the battery replacement section of this manual. Use only Silver-Oxide batteries.

Texas Instruments reserves the right to make changes in materials and specifications without notice.

TABLE OF CONTENTS

Chapter 1 — The keys

TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1

THE KEYS

CHAPTER 1
INTRODUCTION

Advanced professional calculators, such as this calculator are marvels made possible by the most recent breakthroughs in semiconductor technology. The integrated circuit, which made handheld calculators possible, appeared only a few years ago. The calculator has many capabilities that make it the best choice for scientific applications. Its features include :

- **Algebraic Operating System (AOS™)**

  Comprehensive data entry with the number and decimal keys, a π key, a key to exchange x and y values, and parentheses. Multiplication, division, addition and subtraction may be used with the Algebraic Operating System (which allows the entry of most problems as they are written) with up to four operations and 15 parentheses pending, and the results stored in up to twelve user data memories. Data may be entered and displayed in standard format (with the necessary number of decimal places), in scientific format, and in engineering format.

- **Mathematical and Scientific Functions**

  Mathematical and scientific keys for all frequent needs, including reciprocal, square, square root, universal powers and roots, percent, percent change, factorial, signum, absolute value, fractional part, integer part, permutations, combinations, logarithms in both common and natural form, and all common trigonometric and hyperbolic functions and their inverses. Angular measures are displayed in degrees, radians, or grads, and are easily convertible from one to the other.

- **Statistical Functions**

  A full range of statistical keys, including simple data entry and correction with multiple data point capability, mean, and both population and sample standard deviation. Also available are keys for solving linear regression and trend-line problems, including correlation, slope, intercept, and one value given another.

- **Number System Modes**

  In addition to the decimal number mode, the calculator enables you to perform integer operations in the hexadecimal (base 16) and the octal (base 8) number modes.

- **Built-in Conversions**

  Conversion keys for degrees Fahrenheit to degrees Centigrade, US gallons to litres, pounds to kilograms, inches to centimetres, polar to rectangular coordinates, degrees/minutes/seconds to decimal degrees, and the reverse of each of these.

CHAPTER 1
INTRODUCTION

- **Straight-line Programming**

  A full range of programming keys, including run/stop, learn, reset, single step, backstep, insert, delete, and pause. Up to 84 programming steps may be in each program. Preprogrammed functions may be integrated.

  With this calculator you can solve problems and get information that previously would have required a giant computer. Any calculator however, is no more functional than the knowledge of the person who operates it. By understanding all of its features and becoming completely acquainted with what it can (and cannot) do, you can solve problems and get information quickly and easily. This book is designed to explain, with many examples, what this calculator can do.

This chapter explains the essential features and keys of the calculator. Included is some information on why each key is important as well as how it is used.

The sections of the chapter are listed below. If you are familiar with the basics of the calculator, you may want to go immediately to the application chapters.

CHAPTER 1-1
KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

Section 1 — Keyboard and Display Basics

This section is a quick explanation of the basics. Please keep the calculator with you so you can see the use of each feature as it is presented.
Turn the calculator on with the CE/C key.

The ON key and the CE/C key are physically the same key. Although "ON" is printed above the CE/C key, it is not a second function. If the calculator is off, pressing this key turns it on ; if the calculator is already on, this key operates as a clear/clear entry key.

This guidebook uses ON for references to turning the calculator on and CE/C for references to clearing operations.

A zero appears in the display and a number of indicators may appear. If STAT is shown, press the key marked 2nd and then the key marked STO with CSR above it.

If PROG is displayed, at least one program step has been entered into the calculator's program memory. To clear the program memory, press 2nd , then press **[CP]**. The program memory is cleared, and PROG is erased from the display.

Note : After you have cleared the program memory, you may wish to ensure that the maximum number of data memories are available (12).
Press 2nd **[Part]**, then press **<C>**. **Pt 07 C** is displayed ; press CE/C to clear the display. (Refer to section 7 for more information.)

Press 2nd **[CM]** to clear the data memories.

The display now shows a zero and a DEG indicator. The calculator is ready to perform all normal functions.
If the batteries are momentarily removed or replaced, clear the calculator by pressing CE/C , 2nd **[CSR]**, CE/C , 2nd **[CP]**, 2nd **[CM]**, 2nd **[Part]** **<C>**, CE/C .
The display then shows zero and DEG.

The Keyboard

The calculator has many features that make calculations easy and accurate. To allow the use of all these features without crowding the keyboard, most of the keys have more than one function. Notice that most of the keys have symbols printed above them in addition to those on them. The symbols printed above the keys are second functions. To perform one of these functions press 2nd and then press the key for the function that you wish

to perform. For example, to find the square of 4.5, enter 4.5 and press [2nd] [x^2]. Pressing the [2nd] key twice returns the following key to its first function.

The keys in the third and fourth rows are the keys that have an inverse function. To perform the inverse functions of these keys, press the [INV] key and then the key for the function. When [INV] is pressed before a function key the calculator executes the inverse of the function indicated by that key. For example, pressing [INV] [sin] finds the arcsine ($\sin^{-1}$) of the number in the display. Pressing [INV] twice returns the following key to its non-inverse function.

The inverse function key can be used with the [2nd] function key. The keys [INV] and [2nd] may be used in any order in normal calculations, but must be [INV] followed by [2nd] in a program.

The Display



Turn the calculator on with the [CE/C] key. The [CE/C] key is also used to clear entries and operations. If you are entering a number and make a mistake, press the [CE/C] key and re-enter the number. If an operation key has already been pressed, pressing the [CE/C] key clears all pending operations and operands entered. Pressing the [CE/C] key twice always clears the display and all pending operations and operands from the calculator.

The [CE/C] key is also used to clear the word "Error" from the display. "Error" appears any time that an error occurs because of the problem that is being solved. The most common instances of "Error" are in attempting to divide by zero, when taking the root or power of a negative number, and when exceeding the maximum or minimum number that the calculator can handle. See the Appendix for more information.

During calculations, the indicators are displayed and the digits disappear. This occurs briefly except when doing certain statistical problems and when running a program. During integration, the display briefly shows the value of the function at the end of each integration interval.

Turning the calculator off (with the [OFF] key) and back on (with the [ON] key) removes the number in the display and any pending calculations. Other numbers, in user data memories and in the programming or statistical registers, as well as the mode the calculator is in (statistics or programming) stay in the machine. The calculator always comes on in the degree mode.

CHAPTER 1-1
KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

The display shows entries and results with a maximum of 10 significant digits, although the calculator's internal display register retains a maximum of 13 digits.

Display Indicators

Note : The display includes compound indicators that are never displayed in their entirety. For example, the DEGRAD indicator is never entirely displayed ; rather, it is partially displayed as either DEG, RAD, or GRAD.

Indicator	Meaning
2ND	The calculator will access the second function of the next key pressed. This indicator appears when you press [2nd] .
STAT	The calculator is in the statistics mode. You can enter statistical data values and perform statistical calculations.
HEX	The calculator is in the hexadecimal number mode. You can perform arithmetic calculations with hexadecimal (base 16) numbers.
OCT	The calculator is in the octal number mode. You can perform arithmetic calculations with octal (base 8) numbers.
DEG	The calculator is in the degree mode. All angles are interpreted as degrees.
RAD	The calculator is in the radian mode. All angles are interpreted as radians.
GRAD	The calculator is in the grad mode. All angles are interpreted as grads.
X	The displayed number represents the x coordinate in a pair of rectangular coordinates.
Y	The displayed number represents the y coordinate in a pair of rectangular coordinates.
θ	The displayed number represents the angle θ (theta) coordinate in a pair of polar coordinates.
R	The displayed number represents the r (length) coordinate in a pair of polar coordinates.
PROG	At least one program step has been entered into the calculator's program memory.

CHAPTER 1-1
KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

Integer Rounding

Because a problem is solved as a sequence of steps, a calculation that should produce an integer result may produce a 13-digit, fractional result. To prevent this situation, the calculator uses the internal guard digits to determine how to display the result.

If the fractional part of the 13-digit result is greater than 0.9999999994, the calculator automatically rounds the number to the next integer value.
For example, consider the following problem.

$$1 \div 3 \times 3 = ?$$

Internally, the calculator solves the problem in two steps, as shown below :

$$1 \div 3 = 0.3333333333333 \text{ Then}$$

$$0.3333333333333 \times 3 = 0.9999999999999$$

Because the fractional part of this result is greater than 0.999999999994, the calculator rounds the result and displays it as 1. This rounding enables the calculator to display the most accurate result.

Most calculations are accurate to within $\pm$ 1 in the last displayed digit. The higher-order mathematical functions use iterative calculations. In most cases, the cumulative error from these calculations is maintained beyond the 10-digit display so that no inaccuracy is shown.

Automatic Power Down (APD™)

To conserve power after 15 to 35 minutes of nonuse the calculator is automatically powered down through the APD™ feature. However, just turning it back on allows you to continue in the same state the calculator was in and use the values in the user data memories, statistics registers, and any stored program. Any pending operations and intermediate values are lost. The effect is the same as if you had pressed the [OFF] key.

CHAPTER 1-2
DATA ENTRY KEYS

Section 2 — Data Entry Keys

The following keys are used in entering, removing, and manipulating data to be used in subsequent calculations.

[0] - [9] — Digit keys

The digit keys allow any number to be entered into the display in a logical left-to-right order.

[.] — Decimal point key

The calculator operates with a floating decimal point which can be placed wherever needed. The decimal point is not displayed for integer numbers. A zero precedes the decimal point for numbers less than one. Zeros trailing the last significant digit on the right of a decimal point are displayed unless the [2nd] **[Fix]** key has been used to fix the number of decimal places displayed.

[+/−] — Change sign key

Pressing the change sign key instructs the calculator to change the sign of the displayed value. This allows the use of negative numbers in calculations.

[π] — Pi key

The [π] key enters the value of pi to 13 significant digits, with a value of 3.141592653590. The display shows the value of pi rounded to ten digits, or 3.141592654.

[CE/C], [2nd] [CM], [2nd] [CP], [2nd] [CSR] — Clearing keys

The [CE/C] key is used to clear entries and operations. If a mistaken number is entered, press the [CE/C] key and re-enter the number. If an operation key has already been pressed, pressing the [CE/C] key clears all pending operations and the operands entered. Pressing the [CE/C] key twice always clears the display and all pending operations and operands from the calculator. The user data memories, program registers, and statistical registers are not affected by this key.

The [2nd] **[CM]** key clears the values from all user data memories. It does not affect a program or data in the statistical registers.

The [2nd] **[CP]** key clears the current program and resets to step 00 so that a new one can be entered.

The [2nd] **[CSR]** keys clears the statistical registers and STAT is erased from the display.

CHAPTER 1-2
DATA ENTRY KEYS

[+], [−], [×], [÷], [=] — **Arithmetic keys**

The basic arithmetic operations of addition, subtraction, multiplication and division are performed with these five keys. The equals key completes all pending operations and prepares the calculator for new calculations.

Several operations can be combined in one expression and entered into the calculator as written from left to right. The calculator has a special feature called the Algebraic Operating System to sort the operations and perform them in the correct order.

Algebraic Operating System (AOS™)

The AOS™ Algebraic Operating System allows entering numbers and combined operations into the calculator in the same order in which they are written mathematically. Combined operations are performed following the universally accepted rules of the algebraic hierarchy which assign priorities to the various mathematical operations. Without such a fixed set of rules, expressions with several operations could have more than one correct interpretation. For example, the expression,

$$5 + 4 \times 3 - 2$$

could have several different results. However, the rules of the algebraic hierarchy state that multiplications and divisions should be performed before additions and subtractions. Using these priorities, the calculator finds the correct solution is 15. The complete algebraic hierarchy, in descending order of priority, is :

1. The following perform the indicated function on the displayed value immediately : trigonometric, hyperbolic, square, square root, factorial, exponential, reciprocal, conversion, absolute value, integer, fractional part, signum, combinations, permutations, percent, and logarithmic keys.
2. The percent change key.
3. The universal powers and roots keys.
4. Multiplication and division keys.
5. Addition and subtraction keys.
6. The equals key [=] completes all pending operations.

The calculator allows you to enter a maximum of four pending operations. If you attempt to enter a fifth, an error condition occurs. All pending operations are cleared when you turn the calculator off or press [CE/C] [CE/C], [2nd] [P-R], [INV] [2nd] [P-R], or a statistical operation or data entry key (except [2nd] [Frq]).

CHAPTER 1-2
DATA ENTRY KEYS

The keys on the right side of the calculator are positioned to help you to remember the AOS™ hierarchy.



Operations with the same priority in an expression are performed left to right. To illustrate the Algebraic Operating System, consider this example.

$$4 \div 5^2 \times 7 + 3 \times .5^{\cos 60^\circ} = 3.241320344$$

Press	Display	Comments
CE/C CE/C	0	Clear display and pending operations
4 ÷ 5	5	The division is pending
2nd [x^2]	25	Special function 2nd [x^2] is performed immediately
×	0.16	First division performed
7 +	1.12	Multiplication performed, addition pending
3 ×	3	Second multiplication pending
.5 y^x	0.5	Universal exponential pending
60 cos	0.5	Special function performed immediately
=	3.241320344	Equals sign completes all pending operations

Note : If an incorrect operation is entered while there are pending calculations, it is safest to press CE/C CE/C and restart the problem.

x⇆y — x Exchange y key

In some calculating situations, the roles of x and y may be reversed after they have been entered. This key can be used to reverse the factors in multiplication, the divisor and dividend in division, or x and y in Δ%, y^x and $\sqrt[x]{y}$.
It is also used in statistical calculations and polar to rectangular conversions, discussed later.

(,) — Parentheses keys

Some calculations require specifying the exact order in which numbers and operations are to be grouped. Placing a series of numbers and operations in parentheses indicates that they are to be evaluated first instead of in the

order directed by the normal algebraic hierarchy. Within each set of parentheses, the calculator operates according to the rules of the algebraic hierarchy. Use the parentheses if there is any doubt about how the calculator will handle an expression.

Example : 7 x (3 + 4) = 49

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
7 [x] [(] 3 [+] 4 [)]	7	Addition result, multplication pending
[=]	49	Result

The close parenthesis does not supply a missing number. It does, however complete the operation started with the most recent open parenthesis. If no open parenthesis is pending, the close parenthesis completes all pending operations.

There are limits to how many operations and associated numbers can be pending. As many as fifteen parentheses can be open at any one time and four operations can be pending, but only in the most complex situations will these limits be approached.

You may see equations or expressions written with parentheses used to indicate implied multiplication. (2 + 1)(3 + 2) = 15. The calculator does not perform implied multiplications. You must enter the multiplication sign.

[(] 2 [+] 1 [)] [x] [(] 3 [+] 2 [)] [=]

Here is an example on using parentheses.

Example : Evaluate $\frac{(8 + 9) \times -19}{(3 + 10) \div 7} = -173.9230769$

In problems of this type, the calculator must evaluate the entire numerator, then divide by the entire denominator. To be sure that this takes place, add an extra set of parentheses around the numerator and denominator.

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
[(] [(] 8 [+] 9 [)] [x]	17	(8 + 9) displayed
19 [+/−] [)] [÷]	− 323	The value of the numerator

(continued)

(continued)

Press	Display	Comments
[(] [(] 3 [+] 10	10	
[)] [÷] 7 [)]	1.857142857	The value of the denominator
[=]	−173.9230769	The result

[2nd] [K] — Constant key

The [2nd] [K] key stores a number and an operation for use in repetitive calculations. Once the number and operation are stored, key in the numbers you want them to work on, press [=], and the answer is displayed. Calculations using the [2nd] [K] feature can be repeated as often as needed. Here is how it works:

- Enter the operation
- Enter the repetitive number m
- Press [2nd] [K]
- Press [=]

From then on

- Enter the number to be operated on
- Press [=]

The [2nd] [K] feature works in the following way with certain operation keys on the calculator

[+] m [2nd] [K] [=]	Adds m to each subsequent entry.
[−] m [2nd] [K] [=]	Subtracts m from each subsequent entry.
[×] m [2nd] [K] [=]	Multiplies each subsequent entry by m.
[÷] m [2nd] [K] [=]	Divides each subsequent entry by m.
[y^x] m [2nd] [K] [=]	Raises each subsequent entry to the mth power, giving y^m.
[INV] [y^x] m [2nd] [K] [=]	Takes the mth root of each subsequent entry giving $\sqrt[m]{y}$.
[2nd] [Δ%] m [2nd] [K] [=]	Calculates the percentage change between each subsequent entry s and m, computing $\frac{s-m}{m} \times 100$.

You may enter [2nd] [K] while doing the first in the series of problems.

Example : Multiply 2, 4, 6, and 8 by π

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations

(continued)

(continued)

Press	Display	Comments
2 [x] [π] [2nd] [K]	3.141592654	π
[=]	6.283185307	2π
4 [=]	12.56637061	4π
6 [=]	18.84955592	6 π
8 [=]	25.13274123	8π

Pressing [CE/C] after [=] , [OFF] , any of the above operations keys, or the close parenthesis key removes the automatic constant.

Display formats

Even though the calculator has a display and entry limit of ten digits, the internal display register holds calculated results to 13 digits for greater accuracy in following calculations. The value displayed is rounded to ten digits.

In addition to the standard ten digit floating decimal display, there are several other display formats available to increase the versatility of the calculator.

[EE] — Scientific Notation Key

Many scientific and engineering calculations involve very large or small numbers which can be awkward to manipulate. Scientific notation makes these values easier to handle. Any number can be expressed in scientific notation as a base value (mantissa) times 10 raised to some power (exponent). For example, the value 1,050,000 is expressed as 1.05×10^6 in scientific notation. The sign (+ or −) of the exponent indicates where the decimal point is placed when the number is written in standard form. A positive exponent indicates that the decimal is shifted to the right to display the number in standard format, and a negative exponent indicates that it is shifted to the left. The value of the exponent gives the number of places the decimal point is to be moved. The following table shows some numbers expressed in both standard form and scientific notation.

Standard Notation	Scientific Notation
6.789	6.789×10^3
.0000000021	2.1×10^9
−16389043	-1.6389043×10^7
8.775	8.775×10^0

Your calculator's scientific notation allows you to use numbers as small as $\pm 1 \times 10^{-99}$ and as large as $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$. Numbers smaller than $\pm 1 \times 10^{-9}$ and larger than $\pm 9.999999999 \times 10^9$ must be entered into the calculator in scientific notation. If calculations exceed these limits, the results are automatically displayed in scientific notation.

CHAPTER 1-2
DATA ENTRY KEYS

To enter a number in scientific notation, first enter the mantissa, pressing [+/-] if it is negative. Press [EE] and "00" appears at the right of the display. Then enter the exponent, pressing [+/-] if it is negative.
If you press a wrong digit key when entering the exponent, press the correct digits and the calculator replaces the old digits with the last digits entered.

Example : Suppose you wanted to enter 6.023×10^{23} but accidentally press the exponent digits in the reverse order.

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
6.023 [EE] 32	6.023 32	The exponent digits are reversed
3	6.023 23	The new entry shifts the exponents and corrects the error

Regardless of how a mantissa is entered in scientific notation , the calculator normalizes the number, displaying a single digit to the left of the decimal point, when any function or operation key is pressed.

After pressing the [EE] key, all results are displayed in scientific notation. To remove the scientific notation format or convert a number to standard form, press [INV] [EE] .

Example : Enter 32.5×10^4 in scientific notation and change it to standard notation.

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
32.5 [EE] 4	32.5 04	Entry
[=]	3.25 05	Scientific notation
[INV] [EE]	325000	Standard notation

[2nd] [Eng] — Engineering Notation Key

The [2nd] **[Eng]** key sequence converts the display format to engineering notation, which is identical to scientific notation except that the exponent is always a multiple of three.

Engineering notation is useful for science and engineering calculations that use the metric system of measurements, in which the most commonly used units have exponents that are multiples of three.

Display	Engineering	Scientific
62.789 03	62.789×10^3	6.2789×10^4
210 −09	210×10^{-9}	2.1×10^{-7}
−16.389 06	-16.389×10^6	-1.6389×10^7

The [INV] [2nd] [Eng] key sequence returns the display from engineering notation (or scientific notation) to floating-decimal notation.

Note : You can use [INV] [2nd] [Eng] to return the display to floating-decimal notation from either scientific or engineering notation. However, you can use [INV] [EE] to return the display to floating-decimal notation only from scientific notation, not from engineering notation.

Enter 12345.6 in floating-decimal notation, and then convert it to engineering notation.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
12345.6	12345.6	Enter number
[2nd] [Eng]	12.3456 03	Convert to engineering

[2nd] [Fix] — Fix Decimal Key

The [2nd] [Fix] key sequence enables you to set the number of decimal places displayed in a result.

To set the number of decimal places, press [2nd] [Fix] and then press the appropriate digit key ([0] - [9]).

To remove the fixed-decimal setting and restore floating-decimal notation, press [INV] [2nd] [Fix].
If a result has more than the selected number of decimal places, the displayed number is rounded. If a result has fewer than the selected number of decimal places, trailing 0's are added.

Note : In scientific or engineering notation, the [2nd] [Fix] key sequence sets the number of decimal places in the mantissa.
Example :
Enter 55555.55555 in floating-decimal notation, then set the display format to three decimal places.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
55555.55555	55555.55555	Enter number
[2nd] [Fix] [3]	55555.556	Set decimal places

Memory operations

The calculator contains a maximum of 12 data memories, each of which can store any numeric value within the range of the calculator. You can use a data memory to compare a value with the result of a later calculation or to recall a number that is used several times during a calculation.

CHAPTER 1-2
DATA ENTRY KEYS

The data memories

The number of data memories available is determined by the "partition" you set between data memory and program memory. To display the current state of partitioning, press 2nd [Part] 0 . **Pt** (for "partition") appears in the display, followed by the number of program steps and data memories available. For example, **Pt 70 3** indicates that 70 program steps and 3 data memories are available.

To partition the memory, press 2nd [Part] followed by the key representing the desired number of data memories. To partition 10, 11, or 12 data memories, use the <**A**>, <**B**>, or <**C**> keys, respectively.
Note : Refer to section 7 for additional information about partitioning the calculator's memory.

The calculator always has at least one and can have as many as 12 data memories in which you can store numeric values. The first 10 data memories are represented by the digit keys 0 - 9 ; the last two are represented by the keys <**A**> and <**B**>, as shown in this table.

Memory	Key	Memory	Key	Memory	Key
0	0	4	4	8	8
1	1	5	5	9	9
2	2	6	6	10	<A>
3	3	7	7	11	<B>

If the calculator's memory is partitioned so that more than seven program steps are available, less than 12 data memories are available.

Note : Only data memories 0 through 3 are available when the calculator is in the statistics mode. Attempting to change the memory partition in the statistics mode causes an error condition.

2nd [CM] — Clear Memories Key

The 2nd [CM] key clears the user data memories. The display, statistical registers, and program steps are not affected.

STO m — Store Memory Key

The STO m key stores the value shown in the display in user data memory m. For instance, the key sequence 3 STO 1 stores the value 3 in user data memory number 1.
Or 5 STO <**B**> stores the value 5 in user data memory number 11.
Note : When 0 is displayed, you can clear a data memory by pressing STO and the key representing the number of the memory.

CHAPTER 1 - 2
DATA ENTRY KEYS

[RCL] m — Recall Memory Key

The [RCL] m key recalls to the display the number in user data memory m. For instance, the key sequence [RCL] 0 recalls to the display the number that was in user data memory number 0. The number that was in the display is lost.

[EXC] m — Exchange Memory Key

The [EXC] m key exchanges the value in the display with the value in user data memory m. For instance, the key sequence 3 [EXC] 2 stores the value 3 in user data memory number 2 and displays the value that was in user data memory number 2.

Memory arithmetic

The results of calculations may be stored in a user data memory by entering a value, pressing [STO], entering the operation to be performed, and entering the number of the user data memory in which to store the result. These key sequences are used to accumulate results from a series of independent calculations. The displayed number and calculations in progress are not affected. To use these sequences :

- Enter the number that is to operate on the memory value.
- Press [STO].
- Enter the operation to be performed.
- Enter the number of the memory to be used.

Note : Because of the calculator's Constant Memory™ feature, the user data memories are not cleared when the calculator is turned off. Be sure to press [CE/C] [STO] m initially to clear the desired user data memory before using any of the following key sequences.

[2nd] **[CM]** clears all the user data memories defined by the current partitioning.

[STO] [+] m algebraically adds the displayed value to the contents of user data memory m.

[STO] [−] m algebraically subtracts the displayed value from the contents of user data memory m.

[STO] [x] m multiplies the contents of user data memory m by the displayed value.

[STO] [÷] m divides the contents of user data memory m by the displayed value.

[STO] [y^x] m raises the contents of user data memory m to the power in the display.

DATA ENTRY KEYS

[STO] [INV] [y^x] m takes the root indicated by the number in the display of the value in user data memory m.

[STO] [2nd] [Δ%] m determines the percent change from the number in the display to the value in user data memory.

Example :

For practice with the data memories, perform the following steps.

1. Store 50 in data memory number 9 and add 14.8.
2. Enter 84.42 into the display, and exchange it with the result in data memory number 9.
3. Recall the number stored in data memory number 9.
4. Clear all data memories.

Press	Display	Memory 9	Comments
[OFF] [ON]	0		Clear calculator
50 [STO] [9]	50	50	Store 50 in memory 9
14.8 [STO] [+] [9]	14.8	64.8	Add 14.8 to the number in memory 9
84.42 [EXC] [9]	64.8	84.42	Enter 84.42 ; then, exchange the display with memory 9
[RCL] [9]	84.42	84.42	Recall the current number in memory 9
[2nd] [CM]	84.42	0	Clear all data memories
[RCL] [9]	0	0	Recall the current number in memory 9

Section 3 — Algebraic keys

The keys discussed in this section all perform tasks that are frequently needed in algebraic operations.

Note : Limits on the range and accuracy of these keys are discussed in the Appendix.

2nd [|x|], 2nd [Sgn], 2nd [Intg], 2nd [Frac] — Number portion keys

2nd **[|x|]** calculates and displays the absolute value of the number in the display. The absolute value of a number is the magnitude of the number, regardless of its sign. Thus the result of 2nd **[|x|]** is always a positive number.

2nd **[Sgn]** applies the signum function to the value displayed. If the number is negative, then − 1 is put in the display. If the number is zero or positive, then 1 is put in the display.

2nd **[Intg]** displays the integer part of the number in the display register and discards the fractional part. See the following note.

2nd **[Frac]** displays the fractional part of the number in the display register and discards the integer part. See the following note.

Note : these key sequences actually operate on the 13 internal digits in the display register, not just the 10 digits shown in the display. For example, the internal value 4.999999999994 is displayed as 5. Pressing 2nd **[Intg]** displays 4, not 5 ; but pressing 2nd **[Frac]** displays 1.

2nd [$\sqrt{x}$], 2nd [x^2] — Square root and square keys

These keys find the square roots and squares of numbers. They act immediately on the number in the display and do not affect pending calculations.

The square root key 2nd **[$\sqrt{x}$]** calculates the square root of the positive number in the display. The square root of a number (x) is another number (labeled $\sqrt{x}$) such that $\sqrt{x}$ times $\sqrt{x}$ equals x.
2nd **[x^2]** calculates the square of the number in the display, multiplying the displayed number by itself.

y^x , INV y^x — Universal power and root keys

y^x is the universal power key. It raises any positive number to any power.

CHAPTER 1-3
ALGEBRAIC KEYS

To use this key :

- Enter the number to be raised to a power ("y")
- Press [y^x]
- Enter the power ("x")
- Press [=]

Example : Calculate $3.1897^{4.7343}$

Press	**Display**	**Comments**
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
3.1897 [y^x]	3.1897	"y" value
4.7343	4.7343	"x" value
[=]	242.6067388	Result : [y^x]

[INV] [y^x] — The universal root key takes any root of any positive number.

To use this key :

- Enter the number to take the root of ("y")
- Press [INV] [y^x]
- Enter the root to be taken ("x")
- Press [=]

Example : Calculate $\sqrt[3.871]{21.496}$

Press	**Display**	**Comments**
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
21.496 [INV] [y^x]	21.496	"y" value
3.871	3.871	"x" value.
[=]	2.208968514	Result : $\sqrt[x]{y}$

[lnx], [log], [INV] [lnx], [INV] [log] — **Logarithm and antilogarithm keys**

Logarithms are mathematical functions used in a variety of technical and theoretical calculations. In addition, they form an important part of many mathematical "models" of natural phenomena. The logarithm keys give immediate access to the "log" of any number without having to locate it in a table.

The natural logarithm key [lnx] displays the natural logarithm (base e = 2.71828182845) of the number in the display. The number in the display must be positive and greater than zero.

The common logarithm key [log] displays the common logarithm (base 10) of the number in the display. The number in the display must be positive and greater than zero.

CHAPTER 1-3
ALGEBRAIC KEYS

The antilogarithm keys raise e and 10 to the power of the number in the display. [INV] [lnx] raises e to the power in the display. [INV] [log] raises 10 to the power in the display.

Example : Calculate log 15.32, ln 203.451, $e^{-.69315}$, 10^{π}

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
15.32 [log]	1.185258765	
203.451 [lnx]	5.31542519	
.69315 [+/−] [INV] [lnx]	0.49999859	
[π] [INV] [log]	1385.455731	

[2nd] [1/x] — Reciprocal key

The reciprocal key [2nd] **[1/x]** divides the displayed number into one. For example, 4 [2nd] **[1/x]** equals 1/4 or .25.

[2nd] [x!], [2nd] [nPr], [2nd] [nCr] — Factorial, permutations, and combinations keys

The factorial, permutations, and combinations keys act on the number in the display, and do not affect calculations in progress. The [2nd] **[x!]** key calculates and displays the factorial of the number. The factorial of any integer x is written x!, and is equal to (1 × 2 × 3 × ... × x). 0! is equal to 1 by definition. The calculator can determine the factorial of any integer less than 70.

The [2nd] **[nPr]** key determines the possible permutations (number of arrangements) of n items taken r at a time. This is usually written as $P\binom{n}{r}$. The calculator actually calculates :

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

The [2nd] **[nCr]** key determines the possible combinations of n items taken r at a time. This is usually written as $C\binom{n}{r}$. The calculator actually calculates

$$\frac{n!}{(n-r)!\,r!}$$

The values of n and r are entered as **n.rrr.** For instance, to enter 5 items taken 2 at a time, enter 5.002. If you enter 5.02, the calculator determines 5 items taken 20 at a time. If you enter 5.2 the calculator determines 5 items taken 200 at a time. "Error" is displayed if r is entered as more than three digits.

Example : How many possible different thirteen card bridge hands are there? In this case n is 52 and r is 13.

Press	Display	Comments
CE/C CE/C	0	Clear display and all pending operations
52.013 2nd [nCr]	6.350136 11	Combinations

Example : The individual books of a 10 volume set of Shakespeare are placed next to each other on a shelf at random. How many possible orderings of the volumes are there? In this case n is 10 and r is 10

Press	Display	Comments
CE/C CE/C	0	Clear display and pending operations
10.01 2nd [nPr]	3628800	Permutations

DRG INV DRG 2nd [DRG▷], INV 2nd [DRG►] — Degree, radian, and grad keys

The calculator handles a variety of calculations involving angles, such as the trigonometric functions and polar/rectangular conversions. When performing these calculations, select any one of the three common units for angular measure.

Degrees are each equal to 1 ÷ 360 of a circle. A right angle equals 90°. Radians are each equal to 1 ÷ 2 π of a circle. A right angle equals π ÷ 2 radians.

Grads are each equal to 1 ÷ 400 of a circle. A right angle equals 100 grads.

The calculator is always in degree mode when it is turned on, indicated by DEG in the display. Pressing DRG changes it to radian mode, indicated by RAD in the display. Pressing DRG again changes it to grad mode, indicated by GRAD in the display. Pressing DRG again returns the calculator to degree mode. You may also go through the modes in reverse order - from degrees to grads to radians and back to degrees - by pressing the INV DRG key.

The 2nd [DRG►] key changes the mode displayed, and additionally converts the number in the display to the new units. Thus 90 in the degree mode followed by 2nd [DRG►] changes the mode to radians and the display to 1.570796327 (π ÷ 2). Pressing 2nd [DRG►] again changes the mode to grads and the display to 100. You may also go through the modes and values in reverse order - from degrees to grads to radians and back to degrees - by pressing the INV 2nd [DRG►] key.

CHAPTER 1-3
ALGEBRAIC KEYS

The antilogarithm keys raise e and 10 to the power of the number in the display. [INV] [lnx] raises e to the power in the display. [INV] [log] raises 10 to the power in the display.

Example : Calculate log 15.32, ln 203.451, $e^{-.69315}$, 10^{π}

Press	Display	Comments
[CE/C] [CE/C]	0	Clear display and pending operations
15.32 [log]	1.185258765	
203.451 [lnx]	5.31542519	
.69315 [+/−] [INV] [lnx]	0.49999859	
[π] [INV] [log]	1385.455731	

[2nd] [1/x] — Reciprocal key

The reciprocal key [2nd] **[1/x]** divides the displayed number into one. For example, 4 [2nd] **[1/x]** equals 1/4 or .25.

[2nd] [x!], [2nd] [nPr], [2nd] [nCr] — Factorial, permutations, and combinations keys

The factorial, permutations, and combinations keys act on the number in the display, and do not affect calculations in progress. The [2nd] **[x!]** key calculates and displays the factorial of the number. The factorial of any integer x is written x!, and is equal to (1 × 2 × 3 × ... × x). 0! is equal to 1 by definition. The calculator can determine the factorial of any integer less than 70.

The [2nd] **[nPr]** key determines the possible permutations (number of arrangements) of n items taken r at a time. This is usually written as $P\binom{n}{r}$. The calculator actually calculates :

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

The [2nd] **[nCr]** key determines the possible combinations of n items taken r at a time. This is usually written as $C\binom{n}{r}$. The calculator actually calculates

$$\frac{n!}{(n-r)!\,r!}$$

The values of n and r are entered as **n.rrr.** For instance, to enter 5 items taken 2 at a time, enter 5.002. If you enter 5.02, the calculator determines 5 items taken 20 at a time. If you enter 5.2 the calculator determines 5 items taken 200 at a time. "Error" is displayed if r is entered as more than three digits.

Example : How many possible different thirteen card bridge hands are there? In this case n is 52 and r is 13.

Press	Display	Comments
CE/C CE/C	0	Clear display and all pending operations
52.013 2nd **[nCr]**	6.350136 11	Combinations

Example : The individual books of a 10 volume set of Shakespeare are placed next to each other on a shelf at random. How many possible orderings of the volumes are there? In this case n is 10 and r is 10

Press	Display	Comments
CE/C CE/C	0	Clear display and pending operations
10.01 2nd **[nPr]**	3628800	Permutations

DRG INV DRG 2nd [DRG▷], INV 2nd [DRG▶]
— Degree, radian, and grad keys

The calculator handles a variety of calculations involving angles, such as the trigonometric functions and polar/rectangular conversions. When performing these calculations, select any one of the three common units for angular measure.

Degrees are each equal to 1 ÷ 360 of a circle. A right angle equals 90°. Radians are each equal to 1 ÷ 2 π of a circle. A right angle equals π ÷ 2 radians.

Grads are each equal to 1 ÷ 400 of a circle. A right angle equals 100 grads.

The calculator is always in degree mode when it is turned on, indicated by DEG in the display. Pressing DRG changes it to radian mode, indicated by RAD in the display. Pressing DRG again changes it to grad mode, indicated by GRAD in the display. Pressing DRG again returns the calculator to degree mode. You may also go through the modes in reverse order - from degrees to grads to radians and back to degrees - by pressing the INV DRG key.

The 2nd **[DRG▶]** key changes the mode displayed, and additionally converts the number in the display to the new units. Thus 90 in the degree mode followed by 2nd **[DRG▶]** changes the mode to radians and the display to 1.570796327 (π ÷ 2). Pressing 2nd **[DRG▶]** again changes the mode to grads and the display to 100. You may also go through the modes and values in reverse order - from degrees to grads to radians and back to degrees - by pressing the INV 2nd **[DRG▶]** key.

CHAPTER 1-3
ALGEBRAIC KEYS

[sin], [cos], [tan], [INV] [sin], [INV] [cos], [INV] [tan] — Trigonometric keys

The trigonometric keys [sin], [cos], and [tan] calculate the sine, cosine, and tangent of the angle in the display, with the angle measured in the units selected with the [DRG], [INV] [DRG], [2nd] **[DRG►]**, or [INV] [2nd] **[DRG►]** keys. The trigonometric functions relate the angles and sides of a right triangle as shown below.



$$\sin\theta = \frac{b}{c} \quad \cos\theta = \frac{a}{c} \quad \tan\theta = \frac{b}{a}$$

The inverse functions of the trigonometric keys give the angle, in the units selected, whose sine, cosine or tangent is in the display. [INV] [sin] calculates the arcsine ($\sin^{-1}$), [INV] [cos] calculates the arccosine ($\cos^{-1}$), and [INV] [tan] calculates the arctangent ($\tan^{-1}$).

[hyp] — Hyperbolic function key:

Preceding one of the trigonometric keys with the [hyp] key calculates the hyperbolic sine (sinh), hyperbolic cosine (cosh), hyperbolic tangent (tanh), hyperbolic arcsine ($\sinh^{-1}$), hyperbolic arccosine ($\cosh^{-1}$), and hyperbolic arctangent ($\tanh^{-1}$) of the number in the display. These functions operate in a fashion similar to the trigonometric functions except the angular mode (DEG, RAD, GRAD) has no effect on hyperbolic functions. The keys [INV] and [hyp] may be used together with either one first. The following illustrate the use of the hyperbolic function key.

Keys pressed	Result
[hyp] [sin]	Hyperbolic sine (sinh)
[INV] [hyp] [sin]	Hyperbolic arcsine (arcsinh or $\sinh^{-1}$)
[hyp] [INV] [sin]	Hyperbolic arcsine (arcsinh or $\sinh^{-1}$)

CHAPTER 1-3
ALGEBRAIC KEYS

Note : The key sequence [hyp] [2nd] is the same as if just [2nd] had been pressed. The key sequence [2nd] [hyp] is the same as if just [hyp] had been pressed. Pressing [hyp] twice returns the following trigonometric function to its primary function.

Example : Calculate sinh 3 and $\tanh^{-1}$ 0.5

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
3 [hyp] [sin]	10.01787493	Find sinh 3
.5 [INV] [hyp] [tan]	0.549306144	Find $\tanh^{-1}$ 0.5

[2nd] [%], [2nd] [Δ%] — Percent and percent change

These keys are useful for a wide variety of business and domestic percentage calculations.

The [2nd] **[%]** key converts the number in the display to a decimal percent by multiplying it by 0.01. If you enter 43.9 and press [2nd] **[%]** 0.439 is displayed.

The real power of the [2nd] **[%]** key is demonstrated when it is used with an operation key. This allows "mark-up" and "mark-down" as well as straight and inverted percentage calculations. The rules for using the [2nd] **[%]** key in these situations are as follows:

m [+] n [2nd] **[%]** [=]	adds n% of m to m
m [−] n [2nd] **[%]** [=]	subtracts n% of m from m
m [×] n [2nd] **[%]** [=]	multiplies m by n%
m [÷] n [2nd] **[%]** [=]	divides m by n%

The [2nd] **[Δ%]** (change percent or delta percent) key calculates the percentage change between two values. This type of calculation is often used in business and everyday situations.

Section 4 — Statistics

In many situations in business and everyday life, you may find yourself handling a set of data points that can best be analyzed with statistical techniques. This chapter discusses the keys that perform various statistical functions, including entering statistical data and performing common statistical calculations.

Entering the Statistics Mode

To enter a statistics problem, the calculator must be in the statistics mode. The first time you use the [Σ+] key, as described on the following pages, the calculator enters the statistics mode, indicated by STAT in the display.

When you enter the statistics mode, the following events occur :

1. The statistics registers, data memories 4 through 9, and program registers 21 through 83 are cleared.
2. The partition between data memory and program memory is reset to four data memories and 21 program steps. (See the section 7 for additional information.)
3. The STAT indicator appears in the display.

Note : If there is a program in the calculator's program memory when you enter the statistics mode, only steps 00 through 20 are retained (any program steps higher than step 20 are erased.)

If the calculator is in the statistics mode when you turn it off, the Constant Memory feature retains the values in the statistical registers. When you turn the calculator back on, the calculator remains in the statistics mode and the values in the statistical registers are still available.

All statistical operation keys except the [2nd] **[Frq]** key sequence clear the pending operations.

Data Memory and Program Memory in the Statistics Mode

- **The Partition Setting**
  The partition between data memory and program memory is set to four data memories (0 through 3) and 21 program steps (steps 00 through 20) in the statistics mode. This is a special setting available only in the statistics mode. You cannot change the partition while the calculator is in the statistics mode. The only partitioning key sequence allowed is [2nd] **[Part]** [0] , to display the partitioning currently in effect.

- **Data Memories 4 through 9**
  The calculator uses data memories 4 through 9 to store certain statistical values as you enter your data. You can recall these values to determine additional information about your data set or to calculate other statistical values.

Stored Statistical Values

Data Memory	Contents	Comments
4	n	number of entered data
5	Rxy	$n\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y}) = n\Sigma xy - \Sigma x\Sigma y$
6	Σy	Σy
7	Qy	$n\Sigma(y-\bar{y})^2 = n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2$
8	Σx	Σx
9	Qx	$n\Sigma(x-\bar{x})^2 = n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$

[2nd] [CSR] — Clear Statistical Registers Key

Use the [2nd] **[CSR]** key sequence to clear the statistical registers and leave the statistics mode. STAT is erased from the display. If the calculator is not in the statistics mode when you press [2nd] **[CSR]**, an error occurs.

Note : Before starting a statistics problem with new data, be sure to press [2nd] **[CSR]** to clear any old data from the statistics registers.

[Σ+] , [x⇆y] [Σ+] , [INV] [Σ+] , [x⇆y] [INV] [Σ+] , [2nd] [Frq] — Statistics Data Entry Keys

The statistics mode enables you to enter data values into the calculator's statistical registers. You can then analyze the data by performing any of several statistical calculations, including linear regression and trend line analysis.

The [Σ+] key enters the displayed number as a data value in the statistical registers. Each time you press [Σ+] , the display shows the number of data values currently stored in the statistical registers.

The [INV] [Σ+] key sequence removes a data value from the statistical registers. Each time you press [INV] [Σ+] , the display shows the number of data values currently stored in the statistical registers.

Use the [2nd] **[Frq]** key sequence to enter the same data point up to 99 times.

1. Enter the data point and then press [2nd] **[Frq]**. The calculator displays Fr 00.

2. Enter a one- or two-digit number indicating the number of times you want to enter the data point. This number must be an integer value, regardless of the current number-system setting.
3. Press [Σ+] .

You can use [2nd] [Frq] to remove multiple data points, instead of adding them, by pressing [INV] [Σ+] instead of [Σ+] .

You can use the [x⇆y] key in conjunction with the [Σ+] key to enteer data points with both x and y values as follows:

1. Enter an x value and press [x⇆y]
2. Enter a y value and press [Σ+]

Repeat the procedure to enter additional data points.

You can also follow this procedure with the [INV] [Σ+] key sequence to remove data points, and with the [2nd] [Frq] key sequence to enter or remove multiple data points.

[2nd] [Mean], [2nd] [Mean] [x⇆y] — Mean Keys

The [2nd] [Mean] key gives the mean of the "y" values entered. Then pressing [x⇆y] gives the mean of the "x" values entered. Note that the [2nd] [Mean] key removes any pending operations.

[2nd] [σn-1], [2nd] [σn], [2nd] [σn-1] [x⇆y], [2nd] [σn] [x⇆y] — Standard Deviation Keys

The [2nd] [σn-1] and [2nd] [σn] keys give the sample and population standard deviation of the y data points that have been entered. The [2nd] [σn-1] [x⇆y] and [2nd] [σn] [x⇆y] keys give the sample and population standard deviation of the x data points that have been entered.

The difference between the sample standard deviation ([2nd] [σn-1] and [2nd] [σn-1] [x⇆y]) and the population standard deviation ([2nd] [σn] and [2nd] [σn] [x⇆y]) becomes very small for over 30 data points. A population is usually a large set of items, and a sample is a smaller portion selected from the population. Note that the [2nd] [σn-1], [2nd] [σn], [2nd] [σn-1] [x⇆y], and [2nd] [σn] [x⇆y] keys remove any pending operations.

Example :

A class of twelve students made the following scores on a math test. Calculate the mean and the standard deviation.

96 81 85 76 86 57 98 75 78 100 72 70

Because you are entering all of the scores, be sure to use the "n weighted" standard deviation.

CHAPTER 1-4
STATISTICS

Press	Display	Comments
OFF CE/C	0	Clear calculator
2nd [CSR]	0	Clear stat registers (only if in stat mode)
96 Σ+ 81 Σ+	2	Enter the test scores
85 Σ+ 76 Σ+	4	
86 Σ+ 57 Σ+	6	
98 Σ+ 75 Σ+	8	
78 Σ+ 100 Σ+	10	
72 Σ+ 70 Σ+	12	
66 Σ+	13	Enter an extra value
66 INV Σ+	12	Remove the extra value
2nd [Mean]	81.16666667	Calculate the mean
2nd [σn]	12.12321006	Calculate the standard deviation
2nd [CSR]	12.12321006	Leave the stat mode

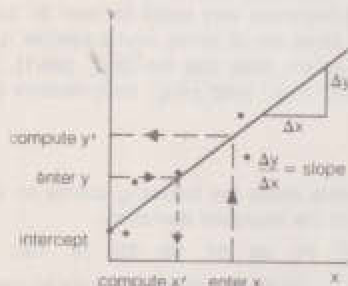
Note that the mean and standard deviation are not affected by the extra value that was removed from the statistical registers.

2nd [Corr] — Correlation Key

The 2nd [Corr] key gives the correlation between the "x" and "y" values. A value near 1 indicates that the values are very closely related. A value near 0 indicates that the values are only slightly related. A value near −1 indicates that the values are very closely related, but in a negative way, that is, an increase in one is related to a decrease in the other.

2nd [Intcp], 2nd [Slope] — Intercept and Slope Keys

The 2nd [Intcp] key displays the intercept of the line the calculator determined was the best line through the points entered. The 2nd [Slope] displays the slope of the line.



[2nd] [y'], [2nd] [x'] — Predicted Value Keys

After entering an "x" value, pressing the [2nd] [y'] key displays the "y" value that corresponds with that "x" on the line that the calculator determined was the best line through the points. Similarly, following a "y" value with [2nd] [x'] gives the corresponding "x" value.

Note : Caution should be used in computing an "x" (independent) value on the basis of a "y" (dependent) value. Further, it is not valid to compute a "y" value on the basis of an "x" which is outside the range of entered "x" values. The predictions which result do not have statistic validity, and the probability figures that are found are not valid. However, trend line analysis and forcasting calculations often use these computations to make predictions or estimations of probability about the future. When performing such calculations, the actual values may differ from the calculated values.

Statistics example

You want to find the average height for a class of 99 high school students but do not have time to obtain a measurement for every student.

Randomly select a sample of eight students, and measure their heights. The height measurements (in inches) are listed below in ascending order:

63, 66, 69, 69, 71, 72, 74, 76,

Calculate sample mean, standard deviation (σ_{n-1}), and variance ($(\sigma_{n-1})^2$).

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[2nd] [CSR]	0	Clear stat registers (only if in stat mode)
63 [Σ+] 66 [Σ+]	2	Enter data values
69 [Σ+] 69 [Σ+]	4	
71 [Σ+] 72 [Σ+]	6	
74 [Σ+] 76 [Σ+]	8	
[2nd] [Mean]	70	Calculate mean
[2nd] [σn − 1]	4.208834246	Calculate standard deviation
[2nd] [x^2]	17.71428571	Calculate variance

For the sample of eight measurements, the average height for the class is 70 inches, the standard deviation is about 4.2, and the variance is about 17.7.

CHAPTER 1-4
STATISTICS

Linear regression

With linear regression, you can establish a relationship among known events that will enable you to estimate future occurences. In this example, you determine how the amount of sales relates to the number of sales people. Then, you use this information to predict the amount of sales achievable by a specific number of sales people.

Example :
A life insurance company has found that the volume of sales in each office varies according to the number of sales people. Offices in various cities have the following number of sales people and resulting sales.

Number of salespeople	7	12	3	5	11	8
Sales in £1000 per month	99	152	81	98	151	112

Perform a linear regression analysis to predict the amount of sales if the company establishes a new office with nine salespeople. Determine the correlation coefficient of the data values and the slope and intercept of the line.

First, tabulate the data in terms of x and y. Then, enter the x and y values into the statistical registers to predict the y value if the x value is 9.

x	y
7	99000
12	152000
3	81000
5	98000
11	151000
8	112000

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[2nd] [CSR]	0	Clear « STAT » registers (only if in « STAT » mode)
7 [x⇆y] 99000 [Σ+]	1	Enter x and y data
12 [x⇆y] 152000 [Σ+]	2	
3 [x⇆y] 81000 [Σ+]	3	
5 [x⇆y] 98000 [Σ+]	4	
11 [x⇆y] 151000 [Σ+]	5	
8 [x⇆y] 112000 [Σ+]	6	
9	9	Enter the x value
[2nd] [y']	126601.1236	Predict the y value

The company can expect nine salespeople to sell about £126,600 per month.

Note : Do not erase the data from the statistical registers. The data is used in the next part of the example.

Use the x and y data to determine the correlation coefficient of the data.

Press	Display	Comments
2nd [Corr]	0.969757193	Find correlation coefficient

Because this value is close to 1, the data values have a high positive relationship. If the correlation coefficient were closer to 0, the data values would not be very closely related. If the correlation coefficient were close to −1, the data values would have a high negative relationship.

Note : Do not erase the data from the statistical registers. The data is used in the next part of the example.

Determine the equation that best represents the data (y = ax + b) by calculating the slope and intercept.

Press	Display	Comments
2nd [Intcp]	51668.53933	Display intercept
2nd [Slope]	8325.842697	Display slope

Therefore, the equation for this line is :

y = 8325.842697x + 51668.53933

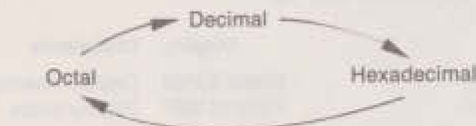
Now you can use this equation to calculate the y' value for any given x value without re-entering all the data.

Section 5 — Number Systems

In previous sections of this manual, numbers are entered and displayed in the decimal number system. However, you can also enter numbers and perform arithmetic calculations in the octal and hexadecimal number systems, and you can convert a number from one system to another.

[illegible] , INV [illegible] — Number-System Mode Key

The [illegible] key changes the number-system mode. When you press [illegible] , the integer portion of the number in the display is automatically converted to its equivalent in the new number-system.
When you turn the calculator on, it is in the decimal mode. Each time you press [illegible] , the number-system mode advances from one mode to the next in the order shown below.



Note : HEX and OCT in the display indicate hexadecimal and octal modes, respectively. There is no display indictator for decimal mode.

The INV [illegible] key sequence changes the number-system mode in the reverse direction from the [illegible] , key. When you press INV [illegible] , the integer portion of the number in the display is automatically converted to its equivalent in the new number system.

Each time you press INV [illegible] , the number-system mode advances from one mode to the next in the reverse of the order shown above.

In **decimal** mode, the calculator interprets all numbers as decimal (base 10) numbers. Normally, you should keep the calculator in the decimal mode. This mode enables you to perform all the calculations described this far in the manual.

In the **hexadecimal** mode, indicated by HEX in the display, the calculator interprets all numbers as hexadecimal (base 16) numbers. If you attempt to convert a number to the hexadecimal mode that is outside the calculator's range of hexadecimal numbers, an error condition occurs.

In the **octal** mode, indicated by OCT in the display, the calculator interprets all numbers as octal (base 8) numbers. If you attempt to convert a number

to the octal mode that is outside the calculator's range of octal numbers, an error condition occurs. You cannot enter the digits 8 and 9 in the octal mode.

Note. Any time you do a chained math operation in Hex or Oct modes, you should press the [=] key before the next operation key.

[2's] — Two's Complement Key

In the hexadecimal and octal modes, press **[2's]** to find the two's complement of the number in the display. (The [+/−] key is reassigned as the **[2's]** key.)

In the decimal number system, negative numbers are represented with a minus sign. In the hexadecimal and octal modes, however, negative numbers are represented in their two's complement form ; a minus sign is not displayed.

For each number system, the calculator allows a specified range of positive and negative (two's complement) numbers. These ranges are listed in the following sections.

When working with more than one number system, you need to know which system is being used. For example, if you see the number 10, how do you know which number system it represents ?

Where more than one number system is involved, this guidebook uses the following notations to represent decimal, hexadecimal, and octal numbers.

$10_{(DEC)}$ $10_{(HEX)}$ $10_{(OCT)}$

Entering Hexadecimal Numbers

To perform hexadecimal calculations, select the hexadecimal mode by pressing [illegible] when the calculator is in the decimal mode or by pressing [illegible] , [illegible] when the calculator is in the octal mode. You can then add, subtract, multiply and divide hexadecimal numbers.

In this mode, you can enter the digits 0 through 9 and the letters A through F. Any leading zeros are ignored. The calculator allows you to enter positive hexadecimal numbers as large as 2540bE3FF. Numbers from FdAbF41C01 through FFFFFFFFFF are interpreted as negative (two's complement) numbers.

The following table shows the positive hexadecimal numbers and their two's complements. It also shows the decimal equivalent for each number.

CHAPTER 1-5
NUMBER SYSTEMS

Decimal Value (+)	Positive Hexadecimal	Two's Complement	Decimal Value (−)
0	0	0	0
1	1	FFFFFFFFFF	−1
2	2	FFFFFFFFFE	−2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
9999999998	2540bE3FE	FdAbF41C02	−9999999998
9999999999	2540bE3FF	FdAbF41C01	−9999999999

Note : Although you can enter numbers between 2540bE3FF and FdAbF41C01 (such as EEEEEEEEEE), an error condition occurs when you attempt to perform a calculation with the number.

In the hexadecimal mode, the calculator remaps the keyboard so that the letters A through F are the only functions of the following keys. To enter these as hexadecimal digits, simply press the key.

Fix D [sin]	P-R E [cos]	DMS-DD F [tan]
Eng A [EE]	gal-l B [log]	lb-kg C [lnx]

Note that the calculator displays the letters B and D as lowercase letters (b and d). This helps prevent confusion between the letter B and the number 8, and between the letter D and the number 0.

Calculate $3A_{(HEX)} - 3F_{(HEX)}$ and then convert the result to its decimal equivalent.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[illegible]	0	Change to hexadecimal mode
3A [−] 3F [=]	FFFFFFFFFb	Enter problem
[INV] [illegible]	−5	Convert to decimal

Entering octal numbers

To perform octal calculations, select the octal mode by pressing [illegible] [illegible] when the calculator is in the decimal mode or by pressing [illegible] when the calculator is in the hexadecimal mode. You can then add, subtract, multiply, and divide octal numbers.

CHAPTER 1-5
NUMBER SYSTEMS

In this mode, you can only enter the digits 0 through 7. Any leading zeros are ignored. The calculator allows you to enter positive octal numbers as large as 3777777777. Numbers beyond this are interpreted as negative (two's complement) numbers.

The following table shows the positive octal numbers and their two's complements. It also shows the decimal equivalent for each number.

Decimal Value (+)	Positive Octal	Two's Complement	Decimal Value (−)
0	0	0	0
1	1	7777777777	−1
2	2	7777777776	−2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
536870910	3777777776	4000000002	−536870910
536870911	3777777777	4000000001	−536870911

Notice that the largest positive octal number represents $56370911_{(DEC)}$, and the smallest two's complement number represents $-536870911_{(DEC)}$.

Example 1

Convert $77_{(OCT)}$ to its hexadecimal and decimal equivalents.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[illegible] [illegible] 77	77	Enter number in octal mode
[INV] [illegible]	3F	Convert to hexadecimal
[INV] [illegible]	63	Convert to decimal

Example 2

Calculate $100_{(DEC)} \div 3_{(DEC)}$. Convert the result to its octal equivalent and then convert back to decimal.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
100 [÷] 3 [=]	33.33333333	Enter problem
[INV] [illegible]	41	Convert to octal
[illegible]	33	Convert back to decimal

Notice that the [illegible] key converts only the integer portion of the number in the display.

CHAPTER 1-5
NUMBER SYSTEMS

You can also perform arithmetic calculations with a combination of decimal, octal and hexadecimal numbers. Intermediate results are converted automatically when you change from one mode to another.

Example 1

Calculate $45_{(HEX)} + 25_{(DEC)}$

Press	Display	Comments
OFF ON	0	Clear calculator
[illegible]	0	Change to hexadecimal mode
45 INV [illegible]	69	Enter problem
+ 25 =	94	Decimal mode

Example 2

Calculate $8_{(HEX)} + 7_{(OCT)}$ and convert the result to its decimal equivalent.

Press	Display	Comments
OFF ON	0	Clear calculator
[illegible]	0	Change to hexadecimal mode
8 +	8	Begin problem
[illegible] 7 =	17	Convert to octal
[illegible]	15	Convert result to decimal

Section 6 — Conversion Keys

Several keys convert units from one system to another and back. Most of the conversions are from the English system of measurement, which most Americans use, to the more convenient metric system used by most of the rest of the world and in scientific and engineering calculations. The final conversions are from the polar expression of points which are graphed to the rectangular system of expression and from degrees/minutes/seconds to degrees and decimal degrees.

[2nd] [°F-°C], [INV] [2nd] [°F-°C] — Fahrenheit/Centigrade conversion keys

These keys convert degrees Fahrenheit to degrees Centigrade and back. The formulas used are :

$$°C = \frac{5}{9} \times (°F - 32) ; \quad °F = \frac{9}{5} \times °C + 32$$

[2nd] [gal-l], [INV] [2nd] [gal-l] — U.S. Gallon/litre conversion keys

These keys convert U.S. gallons to litres and back. The formulas used are :
gal = 3.785411784 x l ; l = gal ÷ 3.785411784
Note 1 Imperial gallon = 1.20095 U.S. gallons.

[2nd] [in-cm], [INV] [2nd] [in-cm] — Inch/Centimetre conversion keys

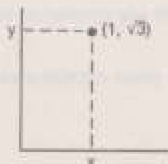
These keys convert inches to centimetres and back. The formulas used are :
in = 2.54 x cm ; cm = in ÷ 2.54

[2nd] [lb-kg], [INV] [2nd] [lb-kg] — Pound/Kilogram conversion keys

These keys convert pounds to kilograms and back. The formulas used are :
lb = 0.45359237 × kg ; kg = lb ÷ 0.45359237

[2nd] [P-R], [INV] [2nd] [P-R] — Polar/Rectangular conversion keys

The rectangular coordinate system describes where points are placed on a grid with a pair of numbers. The first, the x-coordinate, describes the distance of the point from the y-axis, which is a verticle line. The second, the y-coordinate, describes the distance of the point from the x-axis, which is a horizontal line. The following shows the point described in rectangular coordinates as (1, √3).



CHAPTER 1-6
CONVERSION KEYS

The polar system of coordinates describes a point in terms of a line drawn from a centre to the point. It also uses a pair of numbers. The first number is the length of the line, labeled R. The second is the number of degrees the line is from horizontal, labeled theta (θ). The following shows the same point, but described as (2,60°).



The conversion from polar to rectangular coordinates and back involves some detailed arithmetic. Fortunately, the calculator can perform these calculations.

To convert from polar to rectangular coordinates, follow these steps :

- Enter the R value
  Press [x⇆y]
- Enter the θ value
  Press [2nd] [P-R]
  The y-coordinate is displayed.
  Press [x⇆y]
  The x-coordinate is displayed.

Example

Convert the polar coordinates ($r = 10$, $\theta = -45°$) to rectangular coordinates.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
10 [x⇆y] 45 [+/−]		Enter r and θ
[2nd] [P-R]	−7.071067812	Find y coordinate
[x⇆y]	7.071067812	Find x coordinate
[x⇆y]	−7.071067812	Restore y coordinate

The polar coordinates (10, −45°) convert to rectangular coordinates (7.071067812, −7.071067812).
Note that the x and y indicators are displayed to identify the x and y coordinates, respectively.

To convert from rectangular to polar coordinates, follow these steps :

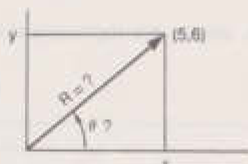
- Enter the x-coordinate
  Press [x⇆y]
- Enter the y-coordinate

Press [INV] [2nd] [P-R]
The θ is displayed in the units selected by the [DRG] key.
Press [x⇆y]
The R value is displayed

The range of θ is from +180° to −180°, π to −π radians, and 200 to −200 grads.

Example

Convert the rectangular coordinates (x = 5, y = 6) to polar coordinates.



Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
5 [x⇆y] 6	6	Enter x and y
[INV] [2nd] [P-R]	50.19442891	Find θ coordinate
[x⇆y]	7.810249676	Find r coordinate
[x⇆y]	50.19442891	Restore θ coordinate

The rectangular coordinates (5,6) convert to the polar coordinates (7.810249676, 50.19442891°).

Note that the θ and R indicators are displayed to identify the θ and r coordinates, respectively.

[2nd] [DMS-DD], [INV] [2nd] [DMS-DD] — Degrees/Minutes/Seconds to Decimal Degrees conversion keys

Angles in navigation and astronomy are often measured in degree/minutes/seconds. Before you can add these angles or use them in trigonometric calculations, however, you must convert them to decimal degrees. These conversions also apply to hours/minutes/seconds and decimal hours.

CHAPTER 1-6
CONVERSION KEYS

In **degrees/minutes/seconds**, angles are represented in the D.MMSSsssss format.

D . MM SS sssss

- Integer degrees (°) — D
- Minutes (') — MM
- Seconds ('') — SS
- Fractional part of a second — sssss

The decimal point separates degrees from minutes. When you enter minutes and seconds, remember to include zeros where needed to place the digits in the proper positions. You do not need to enter trailing zeros. For example the angle 9°7'50'' is entered as 9.075.

In **hours/minutes/seconds**, angles are represented in the H.MMSSsssss format.

H . MM SS sssss

- Integer hours — H
- Minutes — MM
- Seconds — SS
- Fractional part of a second — sssss

The decimal point separates hours from minutes. When you enter minutes and seconds, remember to include zeros where needed to place the digits in the proper positions. You do not need to enter trailing zeros.

In **decimal degrees**, angles are represented in the D.dddddddd format.

D . dddddddd

- Integer degrees — D
- Fractional part of a degree — dddddddd

The decimal point separates degrees from fractional degrees. You do not need to enter trailing zeros.

In **decimal hours**, angles are represented in the H.dddddddd format.

H . dddddddd

- Integer hours — H
- Fractional part of an hour — dddddddd

The decimal point separates hours from fractional hours. You do not need to enter trailing zeros.

The [2nd] **[DMS-DD]** key sequence converts an angle from the degrees/minutes/seconds (or hours/minutes/seconds) format to the decimal degrees (or decimal hours) format. Enter the angle as D.MMSSsssss and press [2nd] **[DMS-DD]**.

CHAPTER 1-6
CONVERSION KEYS

The [INV] [2nd] [DMS-DD] key sequence converts an angle from decimal degrees (or decimal hours) to degrees/minutes/seconds (or hours/minutes/seconds). Enter the angles as D.dddddddd and press [INV] [2nd] [DMS-DD].

Note : Although these angles are expressed in degrees, the calculator does not have to be in degree mode when you use the [2nd] [DMS-DD] and [INV] [2nd] [DMS-DD] key sequences. You can perform these conversions in any angle mode.

Example 1 :

Convert 3°1'30.456'' to decimal degrees and back.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
3.0130456	3.0130456	
[2nd] [DMS-DD]	3.025126667	Convert to decimal degrees
[INV] [2nd] [DMS-DD]	3.0130456	Convert to deg/min/sec

Example 2 :

The [2nd] [DMS-DD] and [INV] [2nd] [DMS-DD] key sequences also convert hours/minutes/seconds to decimal hours and vice versa. In this format, the digits to the left of the decimal represent hours instead of degrees.

Convert 1 hour 90 minutes to decimal hours and back.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
1.9 [2nd] [DMS-DD]	2.5	Convert to decimal hours
[INV] [2nd] [DMS-DD]	2.3	Convert to hours/min/sec

Note : If you convert a value with 60 or more minutes or seconds, the reverse conversion may express the original value in a different form. Notice that 1 hour and 90 minutes is the same as 2 hours and 30 minutes.

Section 7 - Programming Keys

You can save time and effort by entering frequently used calculations in to the program memory. This section explains the functions of the programming and editing keys and presents guidelines for entering, running, editing, and listing programs. The programming applications enable you to practice entering, running, and revising programs.

The programming process

You can "teach" the calculator to automatically perform a calculation containing up to 84 keystrokes.

When the calculator is in the learn mode, it stores the keystrokes you enter, rather than performing operations. You simply press the keys in the same sequence as you would perform the calculation manually ; each keystroke is stored in the program memory in a coded format. Then, when you "run" (execute) the program, the calculator reads the codes and duplicates the key sequences.

There are six main steps in the programming process :

1. Partitioning the memory (if necessary).
2. Entering the learn mode.
3. Entering the keystrokes as program steps.
4. Editing the program (if necessary).
5. Leaving the learn mode.
6. Running the program.

The memory

The memory of the calculator is partitioned (divided) into two sections :

1. The data memories — The memories in which you can store frequently used numbers. At least one data memory is always available, and there may be as many as 12.
2. The program memory — The memory that is reserved for program steps. At least seven program steps are always available, and there may be as many as 84.

Note : When you enter the statistics mode, the memory is repartitioned to four data memories and 21 program steps. This is a special partitioning used only in the statistics mode. Any program steps beyond step 20 are deleted.

CHAPTER 1-7
PROGRAMMING KEYS

[2nd] [Part] — Memory Partition Key Sequence

Each data memory (except memory 0) can be converted to seven program steps. The fewer the number of data memories the greater the number of program steps available.

To partition the memory, first determine the number of data memories and program steps needed. Press [2nd] [Part] followed by the key representing the desired number of data memories.

The following table lists the possible partition settings.

Key Sequence	Display	Program Steps	Data Memories Total	Data Memories Registers
[2nd] [Part] <C>	Pt 7 C	7	12	0-9, A, B
[2nd] [Part] <B>	Pt 14 b	14	11	0-9, A
[2nd] [Part] <A>	Pt 21 A	21	10	0-9
[2nd] [Part] [9]	Pt 28 9	28	9	0-8
[2nd] [Part] [8]	Pt 35 8	35	8	0-7
[2nd] [Part] [7]	Pt 42 7	42	7	0-6
[2nd] [Part] [6]	Pt 49 6	49	6	0-5
[2nd] [Part] [5]	Pt 56 5	56	5	0-4
[2nd] [Part] [4]	Pt 63 4	63	4	0-3
[2nd] [Part] [3]	Pt 70 3	70	3	0-2
[2nd] [Part] [2]	Pt 77 2	77	2	0-1
[2nd] [Part] [1]	Pt 84 1	84	1	0

Note : Program memory always begins with step number 00. For example, if you have 7 program steps available, the step numbers are 00 through 06.

For example, to configure three data memories, press [2nd] [Part] [3]. **Pt** (for "partition") appears in the display, followed by the number of program steps and data memories available. (**Pt 70 3** indicates that 70 program steps and 3 data memories are available.) If 10, 11, or 12 data memories are available, the display indicates **A**, **b**, or **C**, respectively.

Note : If a program is shorter than the number of steps allowed by the current partitioning, the data memories corresponding to the remaining steps are available. However, they are not protected and may be lost if you later lengthen the program.

To display the current state of partitioning, press [2nd] [Part] [0].

Increasing the number of program steps (by reducing the number of data memories) does not affect any previously entered program steps.

Note : If you attempt to **increase** the number of data memories so that they interfere with a program in memory, an error occurs and the partition is

unchanged. You must either use [2nd] [CP] to erase the entire program or delete the necessary number of program steps.

If you attempt to enter a program step that would cause your program to exceed the current partition setting, the calculator automatically leaves the learn mode and resets the program counter to the start of program memory (St).

If you are in the process of entering a program and discover that you need more program steps, you can leave the learn mode and repartition the memory.

Use the following procedure to repartition the memory :

1. Press [LRN] to leave the learn mode (if necessary).
2. Press [2nd] [Part] 0 to display the current setting.
3. Press [2nd] [Part] and the key representing the number of data memories you want to keep.
4. Press [LRN] to re-enter the learn mode (if desired).

   If the calculator automatically left the learn mode while you were entering a program step, press [BST] [BST] or press [SST] until you reach the last step in program memory. Then continue programming.

   If you left the learn mode before reaching the end of program memory, the calculator returns to the program step that was displayed when you left the learn mode.

Partition the memory for 8 and 12 data memories.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[2nd] [Part] [8]	Pt 35 8	Partition for 8 data memories and 35 program steps
[2nd] [Part] <C>	Pt 07 C	Partition for 12 data memories and 7 program steps
[CE/C]	0	Clear display
[2nd] [Part] [0]	Pt 07 C	Display current partitioning

[LRN] — Learn Mode Key

Press [LRN] to enter or to leave the learn mode. In the learn mode, each keystroke is recorded as a program step. Be sure to leave the learn mode by pressing [LRN] again before you press any keys that are not part of your program.

CHAPTER 1-7
PROGRAMMING KEYS

As you enter keystrokes into the program memory in the learn mode, two sets of digits appear in the display. The set of digits to the left, labeled **PC** (Program Counter), represents the number of the program step. The set of digits to the right, labeled **OP** (Operation), is the code number of the entered keystrokes.

PC00 **OP00**

Program step number Keystroke code number

Program step numbers begin with 00 and are numbered consecutively to the limit set by the partition. (Step **St**, the "Start" of program memory, precedes step 00.) Each step can be a digit or an operation. When you enter a keystroke, the calculator automatically inserts that keystroke code in the program step **after** the step currently displayed ; the display then advances to the program step you just entered.

[2nd] [CP] — Clear Program Key

In the learn mode, [2nd] **[CP]** clears the program steps, starting with the step immediately following the currently displayed step, through the end of the program. Outside the learn mode, [2nd] **[CP]** clears the entire program.

[RST] — Reset Key

Outside the learn mode, the [RST] key returns you to the beginning of the program (program step "number" St). (To be certain that a program starts executing from the beginning, press [RST] before running the program). When coded as a program step within a program, [RST] transfers program execution to step 00 and continues program execution.

[2nd] [Pause] — Pause key Sequence

When coded as a program step, [2nd] **[Pause]** briefly halts the program so that a result can be displayed. (An error occurs if you press [2nd] **[Pause]** outside the learn mode.)

The [R/S] key has several functions :

— Outside the learn mode, [R/S] runs the program currently in the program memory.

— When coded as a program step within a program, [R/S] halts the program to enable you to inspect a result or enter a value. Press [R/S] to resume execution.

— When you are listing a program, [R/S] stops the listing and leaves the calculator in the learn mode

— When a program is running, [R/S] stops the execution of the program and returns the calculator to its normal operating condition.

CHAPTER 1-7
PROGRAMMING KEYS

The Keystroke Codes

The keyboard chart below lists the keycodes of the keys that you can use in a program. The key symbols shown in parentheses indicate key functions in hexadecimal mode.

Code	Key
00	0
01	1
02	2
03	3
04	4
05	5
06	6
07	7
08	8
09	9
12	INV
13	R/S
15	CE/C / ON
20	2nd [Pause]
22	RST
30	2nd [DRG▸]
31	hyp
32	sin (<D>)
33	cos (<E>)
34	tan (<F>)
35	DRG
37	2nd [Fix]
38	2nd [P-R]
39	2nd [DMS-DD]
40	2nd [in-cm]

Code	Key
41	[illegible]
42	EE (<A>)
43	log (<B>)
44	lnx (<C>)
45	y^x
46	2nd [°F-°C]
47	2nd [Eng]
48	2nd [gal-l]
49	2nd [lb-kg]
50	2nd [Corr]
51	Σ+
52	x⇆y
53	(
54	)
55	÷
56	2nd [Frq]
57	2nd [Mean]
58	2nd [σn-1]
59	2nd [σn]
60	2nd [y']
61	STO
65	×
66	2nd [CSR]
67	2nd [Intcp]

Code	Key
68	2nd [Slope]
69	2nd [x']
70	2nd [x!]
71	RCL
75	−
76	2nd [1/x]
77	2nd [Sgn]
78	2nd [Frac]
79	2nd [Intg]
80	2nd [nCr]
81	EXC
85	+
86	2nd [$\sqrt{x}$]
87	2nd [|x|]
88	2nd [K]
89	2nd [CM]
90	2nd [nPr]
91	π
93	.
94	+/−
95	=
96	2nd [x^2]
97	2nd [%]
98	2nd [Δ%]

Entering and Running a Program

After you partition the memory and enter the learn mode you are ready to record the keystrokes you need for the calculation. The calculator codes each keystroke as a program step and then performs the keystroke operations when you run the program.

CHAPTER 1-7
PROGRAMMING KEYS

Entering Program Steps

Use the following procedure to enter a program.

1. If the **PROG** indicator is displayed, press [2nd] **[CP]** before entering the learn mode to clear any previously entered program steps. **PROG** is erased from the display.
2. Press [LRN] to enter the learn mode. **PCSt OP** appears in the display.
3. Press the keys in the sequence that you would press them if you were performing the calculation. (**PROG** appears in the display to indicate that there is a program in memory.)
   — Remember to include pauses where needed.
   — For the variables in an equation, use [RCL] to recall values from the data memories. For example, $a^2 + b^2 = ?$ requires two data memories. Store the values for a and b in the appropriate data memories before running the program.
4. Press [LRN] to leave learn mode. The display returns to its regular format.

Running the Program

To run the program, first enter any necessary values in the data memories or in the display, according to the design of the program. Press [RST] to return to the beginning of the program (**St**) ; then press [R/S] to run the program. The calculator performs the calculation stored in program memory and stops execution when all program steps have been performed or when a [R/S] is encountered in the program.

Programming example

Program the calculator to calculate the value $x + 15\sqrt{x}$. Run the program with x = 100 and x = 25.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[2nd] [CP]	0	Clear program
[2nd] [Part] 1	Pt 84 1	Partition memory
[LRN]	PCSt OP	Enter learn mode
[STO] [0]	PC01 OP00	Store the number in the display in user data memory 0

(continued)

(continued)

Press	Display	Comments
[+] 15 [x] [RCL] [0] [2nd] [√x] [=]	PC09 OP95	Code keystrokes
[LRN]	0	Leave learn mode
[RST] 100 [R/S]	250	Example x = 100
[RST] 25 [R/S]	100	Example x = 25

Note : Do not clear the program memory The program is used in the next example.

Editing programs

[SST], [BST] — Single Step and Back Step Keys

In the learn mode, the [SST] and [BST] keys enable you to view the program steps without affecting the program. The [SST] key moves **forward** one step in the program ; the [BST] key moves **back** one step in the program. When [SST] reaches the end of a program, it "wraps around" to the beginning ; similarly, when [BST] reaches the beginning of a program, it wraps around to the end.

Outside the learn mode, [SST] executes a single program step. Pressing [BST] outside the learn mode causes an error.

The calculator has an "automatic" insert feature. In learn mode, any key press is automatically interpreted as a new program step to be inserted, rather than replacing the following step.

To insert a program step, use [SST] and [BST] to position the program at the step immediately preceding the desired location and enter the keystroke to be inserted. All codes following the one currently displayed are shifted back one step to create a space for the entered key, and the keycode is inserted into the program.

[2nd] [Del] — Delete Program Step Key Sequence

The [2nd] **[Del]** key sequence deletes the program step that is currently displayed. All keystroke codes following the one currently displayed are shifted forward one step to fill the space vacated by the code you delete.

The [2nd] **[Del]** key sequence has an "automatic backstep" feature. When you press [2nd] **[Del]** to delete a program step, the step is deleted and then the **previous** step is displayed.

Example : to delete a [+] that is currently in step 02, press [SST] until PC02 OP85 appears in the display ; then press [2nd] **[Del]**. The [+] is deleted, and the following keystrokes all move up one step. After step 02 is deleted, the previous step (step 01) is displayed.

Revising a program step or a block of program steps

You can easily revise an existing program step by first deleting it and then entering a new one.

Example : to replace a [×] that is currently in step 13 with a [÷], press [SST] until **PC13 OP65** appears in the display ; then press [2nd] **[Del]** to delete the [×]. The automatic backstep feature displays step 12 ; press [÷] to insert a new keystroke in step 13.

If you need to revise a block of steps in an existing program, it is easiest to delete all the unwanted program steps and then enter the new ones.

1. Press [SST] or [BST] until the **last** step you want to delete is displayed.
2. Press [2nd] **[Del]** to delete the step. The step is deleted and the automatic backstep feature displays the previous step.
3. Repeat [2nd] **[Del]** until all the unwanted steps have been deleted.
4. Enter the keystrokes you want to replace the deleted steps. As you enter them, the keystrokes are automatically coded and inserted as new program steps.

Example :

Start with the previous program which calculates the value $x + 15\sqrt{x}$. Change + to − and replace $\sqrt{x}$ with x^2 to give a new value : $x - 15x^2$. Run the program with x = 2.

Press	Display		Comments
[CE/C]		0	Clear the display
[RST]		0	Reset to start
[LRN]	PCSt	OP	Re-enter the learn mode
[SST]	PC00	OP61	Review step 00 (STO)
[SST]	PC01	OP00	Review step 01 (memory "0")
[SST]	PC02	OP85	Review step 02 (+)
[2nd] [Del]	PC01	OP00	Delete +
[−]	PC02	OP75	Insert −
[SST] [SST]	PC04	OP05	
[SST] [SST]	PC06	OP71	
[SST] [SST]	PC08	OP86	Review step 08 ($\sqrt{x}$)
[2nd] [Del]	PC07	OP00	Delete $\sqrt{x}$
[2nd] [x^2]	PC08	OP96	Insert x^2
[LRN]		0	Leave learn mode
[RST] 2 [R/S]		−58	Example with x = 2

CHAPTER 1-7
PROGRAMMING KEYS

[2nd] [List] — List program key sequence

The [2nd] **[List]** key sequence displays each step in the program currently in memory. Each step is displayed for a short time, to allow you to view each program step, and then the program listing continues. You can use [2nd] **[List]** to list a program whether or not the calculator is in the learn mode.

- If the calculator is in the learn mode when you press [2nd] **[List]**, the listing process begins at the step following the current program step.
- If the calculator is not in the learn mode when you press [2nd] **[List]**, the listing process begins with the step following the program step that was most recently displayed or executed (whichever occured last).

You can interrupt the listing process at any time by pressing the [R/S] key and holding it down for several seconds. If you press [R/S] while the listing is in progress, the calculator remains in the learn mode at the current step, even if it was not in the learn mode when you pressed [2nd] **[List]**.

If you do not press [R/S] , the listing process continues to the end of the program and then performs an automatic reset to the beginning of the program (step **St**). The calculator leaves the learn mode, even if it was in the learn mode when you pressed [2nd] **[List]**.

Section 8 — Integration

Definite integrals can be calculated using Simpson's Rule, which is described in Appendix C. An integral can be thought of as the area under a curve. The calculator finds the approximate areas under portions of the curve and adds them together. The more portions under the curve, the more accurate the answer, but the more time it takes.

[dx] — Integration key

The [dx] key finds the definite integral of a function, which must be entered as a program.

Use the following procedure to enter a function.

1. Partition the calculator's memory so that it includes at least three data memories. If fewer than three data memories are available, pressing [dx] causes an error condition.
2. Enter the learn mode and program the function to be integrated.
   — Do not store any values in data memories 0,1 or 2 within the program. The calculator uses these data memories to perform the integration.
   — For each occurence of the integration variable, use a [RCL] [1] instruction. If your function begins with the variable, you can omit [RCL] [1] at the start of the program ; the integration argument is automatically recalled from data memory 1 at the beginning of each integration interval.
   — End the function with [=] [R/S]. (Do not use any other [R/S] instructions in the program.)
3. Leave the learn Mode.

After entering the function in program memory, follow the steps below to find the definite integral.

1. Enter the lower limit in data memory 1 and upper limit in data memory 2.
2. Press [dx]. The calculator prompts you to enter the number of integration intervals you want to use.
3. Enter any number up to 99, according to the desired accuracy and calculation time. This number must be a decimal value, regardless of the current number system.
4. Press [R/S].

The integration is figured according to Simpson's Rule. At the end of the

integration, the integral is displayed and placed in data memory 0 ; data memories 1 and 2 both contain the upper limit.

If you press [R/S] while the integration is in progress, an error occurs and the integration process terminates. To complete the integration, you must re-enter the upper and lower limits and press [dx] to restart the calculation.

Note : If you stop an integration by pressing [R/S] , the values in data memories 0-2 may not be valid.

Trigonometric Integrals

The functions in a table of trigonometric integrals require angles to be given in radians. In using the table, you look up the integral, evaluate it at the integration limits, and subtract. To obtain the same answer using the calculator, it must be put in the radian mode before performing the integration. (Note that the calculator's integration feature computes the answer without actually finding the integral.)

Although a function may not contain any trigonometric functions, its integral may be an inverse trigonmetric function.For such a function, the answer is in terms of radians, regardless of the angle mode setting. For example, the indefinite integral of $(1/\sqrt{(2x - x^2)})$ is $\cos^{-1}(1-x)$. If you evaluate $\int_1^{1.5} (1/\sqrt{2x-x^2})dx$ using 10 intervals and pressing [dx], you get 0.5235988 regardless of the angle mode. But if you evaluate $[\cos^{-1}(1-x)]_1^{1.5}$, you must set the calculator to radians to get the same answer (0.5235988).

Integrals that involve trigonometric functions usually require the radian angle unit because it is dimensionless. However, some problems are better solved in terms of dimensioned units (degrees or grads) . Be sure to select the angle units that apply to your problem before performing the integration.

Example :

Integrate sin x cos x between 0 and π ÷ 4 radians.

Press	Display	Comments
[OFF] [ON]	0	Clear calculator
[DRG]	0	Select radians
[2nd] [CP]	0	Clear program memory
[2nd] [Part] 3	Pt 70 3	Partition 3 data memories
[LRN]	PCSt OP	Enter learn mode
[RCL] [1]	PC01 OP01	Recall memory 1
[sin]	PC02 OP32	Find the sine
[x]	PC03 OP65	Multiply

(continued)

(continued)

Press	Display	Comments
[RCL] [1]	PC05 OP01	Recall memory 1
[cos]	PC06 OP33	Find the cosine
[=]	PC07 OP95	Complete operation
[R/S]	PC08 OP13	End program
[LRN]	0	Leave learn mode
[STO] [1]	0	Store lower limit
[π] [÷] 4 [=]	0.785398163	
[STO] [2]	0.785398163	Store upper limit
[dx] 20 [R/S]	0.250000003	Set interval and run program

While the integral is being calculated, the indicators are displayed and the digits disappear. You can time this program ; typically it between two and three minutes to execute.

Because there is an automatic [RCL] [1] at the beginning of each iteration of the integration, steps 0 and 1 ([RCL] [1]) are not actually necessary. The displayed value is ignored. There are two advantages to removing these steps :

1. You save two steps that you might need for additional keystrokes.

2. The program runs more quickly.

Remove steps 0 and 1 (using [RST] , [LRN] , [SST] , [2nd] **[Del]**, [SST] , [2nd] **[Del]**). Then leave the learn mode and put the lower limit in data memory 1 and the upper limit in data memory 2. Run the program again with the [dx] 20 [R/S] key sequence. Now the problem typically takes six to seven percent less time than when the first two steps were included.

If fewer intervals are used, the problem is solved more quickly, but the answer varies slightly. The variation may be acceptable for your requirements.

CHAPTER 2
ELEMENTARY PROGRAMMING

CHAPTER 2
INTRODUCTION

Introduction

The ability to program is an added benefit of the calculator. It allows the entering of a series of keystrokes in to the program memory and having those keystrokes executed, quickly and accurately, as many times as needed.

Programming on this calculator is as simple as entering the keystrokes. Work through the problem yourself, and then enter the keystrokes while in the learn mode. Once entered, a program may be run as often as needed. It is the ability to run a program repeatedly, with different data, that makes programming useful.

This chapter assumes that you have read the descriptions and worked through the examples shown in section 4 and 7 (Statistics and Programming Keys) in Chapter 1.

It considers three examples :

1. Area of a Circle
2. Projectile Calculations
3. Area under the Normal Curve

CHAPTER 2
AREA OF A CIRCLE

Area of a Circle

In this example, you program the calculator to find the area of a circle, given any radius. The formula for the area of a circle is $A = \pi r^2$. There are two ways to enter the value for the radius into the program. Example 1 uses the radius from the display before running the program. Example 2 recalls it from a data memory.

Example 1

This program uses the value of the radius in the display. To enter the steps into program memory, follow the procedure below.

Press	Display	Comments
OFF ON	0	Clear calculator
2nd [CP]	0	Clear program memory
2nd [Part] 5	Pt 56 5	Partition memory
LRN	PCSt OP	Enter learn mode
2nd [x^2]	PC00 OP96	Square the radius
× π =	PC03 OP95	Multiply by π
LRN	0	Leave learn mode
RST 2 R/S	12.56637061	Find area for radius of 2
RST 7 R/S	153.93804	Find area for radius of 7

Example 2

In this example, the value of the radius is stored in a data memory prior to running the program. To enter the steps into program memory, follow the procedure below.

Press	Display	Comments
OFF ON	0	Clear calculator
2nd [CP]	0	Clear program memory
2nd [Part] 5	Pt 56 5	Partition memory
LRN	PCSt OP	Enter learn mode
π ×	PC01 OP65	Multiply by π
RCL 0	PC03 OP00	Recall radius from memory 0
2nd [x^2]	PC04 OP96	Square the radius
= LRN	0	Calculate result, leave learn mode
2 STO 0	2	Store radius of 2
RST R/S	12.56637061	Find area for radius of 2
7 STO 0	7	Store radius of 7
RST R/S	153.93804	Find area for radius of 7

CHAPTER 2
PROJECTILE CALCULATIONS

Projectile Calculations

The best type of program is one that can be used repeatedly with different data. In this example, the program uses the original velocity and angle from the horizontal of a projectile to determine the time in the air before it lands, the maximum height, and the distance from the launch point when it lands, assuming there is no air resistance.

The formulas are as follows :

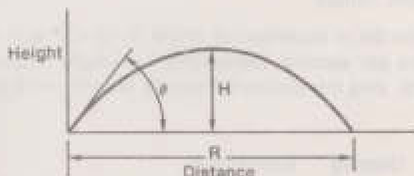
$$T = \frac{\sin\theta \times 2 \times y}{g}$$

$$H = \frac{(\sin\theta \times v)^2}{2 \times g}$$

$$R = \frac{\sin 2\theta \times v^2}{g}$$

Where T = the time (seconds)
H = the maximum height (meters)
R = the distance traveled (meters)
θ = the angle at which the projectile starts (degrees, radians, or grads)
v = the starting velocity (meters/second)
g = the gravitational constant (9.81 meter/sec^2)

The situation is illustrated below.



CHAPTER 2
PROJECTILE CALCULATIONS

Entering the program

To enter the steps into program memory, follow the procedure below.

Press	Display	Comments
OFF ON	0	Clear calculator
2nd [CP]	0	Clear program memory
2nd [Part] 3	Pt 70 3	Partition memory
LRN	PCSt OP	Enter learn mode
RCL 0 sin STO 2	PC04 OP02	Find sine of θ, store in memory 2
× 2 × RCL 1	PC09 OP01	Multiply by 2 and by v
÷ 9.81 = R/S	PC16 OP13	Divide by g, stop, display time
RCL 2 ×	PC19 OP65	Multiply sine of θ by v
RCL 1 =	PC22 OP95	
2nd [x^2]	PC23 OP96	Square numerator and
÷ 2 ÷ 9.81	PC30 OP01	divide by 2 x g
= R/S	PC32 OP13	Display maximum height, stop
2 × RCL 0 =	PC37 OP95	Calculate 2θ
sin × RCL 1	PC41 OP01	Find sine, multiply by v^2
2nd [x^2]	PC42 OP96	
÷ 9.81	PC47 OP01	Divide by g
=	PC48 OP95	Display distance traveled
LRN	0	Leave learn mode

After entering the program, you can solve projectile problems by entering the values for θ and v into the data memories and running the program to compute the unknown values.

For example, a projectile is launched at angle (θ) of 45° with a starting velocity of 20 meters per second. Determine the length of time in the air, the maximum height, and the distance from its launch point to its landing site.

Press	Display	Comments
45 STO 0	45	Store θ in memory 0
20 STO 1	20	Store starting velocity (v) in memory 1
RST R/S	2.883208078	Run program to determine time
R/S	10.19367992	Run program to determine height
R/S	40.77471967	Run program to determine distance

The time in the air is nearly 3 seconds, the maximum height is over 10 meters and the distance from the launch site to the landing site is more than 40 meters.

CHAPTER 2
AREA UNDER THE NORMAL CURVE

Area Under the Normal Curve

By combining statistical results with other capabilities of the calculator, you can apply your calculator to a broad range of statistical operations. This example demonstrates using the integration function to determine areas under the normal curve.

The math scores on page 28 have a mean of 81.16666667 and a standard deviation of 12.12321006. Assuming the scores are normally distributed, find the fraction of the population that can be expected to perform between two given scores.

Solve the problem by integrating the normal function :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma}\right)^2}$$

To improve the execution time of the program, rearrange the function to begin with x.

$$f(x) = \left[e^{-\frac{((x-\bar{x})/\sigma)^2}{2}} \div \sqrt{2\pi}\right] \div \sigma$$

To program the function, partition for five data memories, which will be used as follows.

Memory	Purpose
0	Reserved for integration
1	Starting value of x
2	Ending value of x
3	Mean
4	Standard deviation

Press	Display	Comments
2nd [CSR]	0	Clear stat registers (only if in STAT mode)
2nd [CP]	0	Clear program
2nd [Part] 5	Pt 56 5	Partition memory
CE/C	0	Clear display
LRN	PCSt OP	Enter learn mode
− RCL 3 =	PC03 OP95	Enter program
÷ RCL 4 =	PC07 OP95	
2nd [x^2]	PC08 OP96	

(continued)

(continued)

Press	Display	Comments
[÷] 2 [=] [+/-]	PC12 OP94	
[INV] [lnx] [÷]	PC15 OP55	
[(] 2 [×] [π] [)]	PC20 OP54	
[2nd] [√x] [÷]	PC22 OP55	
[RCL] 4 [=] [R/S]	PC26 OP13	
[LRN]	0	Leave learn mode

You can use the program with any normally distributed population for which you know the mean and standard deviation.

1. Store the mean in memory 3 and the standard deviation in memory 4.
2. Store the lower limit in memory 1 and the upper limit in memory 2.
3. Press [dx].
4. Enter the number of intervals and press [R/S]. When the computation ends, you can view the result.
5. To use the program for different limits, repeat steps 2 through 4.

Calculate the integral for the limits of 69.5 to 79.5 and 89.5 to 100, using nine intervals for each integration.

Press	Display	Comments
81.16666667 [STO] 3	81.16666667	Store mean and
12.12321006 [STO] 4	12.12321006	standard deviation
69.5 [STO] 1	69.5	Store limits
79.5 [STO] 2	79.5	
[dx] 9 [R/S]	0.277387684	Integrate
89.5 [STO] 1	89.5	Store limits
100 [STO] 2	100	
[dx] 9 [R/S]	0.185766938	Integrate

27.74 % of the population should perform within the first range and 18.58 % should perform within the second range.

APPENDICES

APPENDIX A
ERROR CONDITIONS

Error Conditions

The error conditions listed in this section can occur in most calculator modes. These errors occur when you attempt to do the following.

General Error Conditions

1. Calculate a result (including in data memories) outside the range $\pm 1 \times 10^{-99}$ to $\pm 9.999999999999 \times 10^{99}$ or 0.
2. Divide a number by zero.
3. Use more than 15 levels of open parentheses or more than 4 pending operations.
4. Calculate [log], [lnx], or [2nd] **[1/x]** of zero.
5. Calculate [log], [lnx], [y^x] or [2nd] **[$\sqrt{x}$]** of a negative number.
6. Use [y^x] or [INV] [y^x] to calculate zero to the 0th power or root.
7. Calculate x! of a number that is not 0 or a positive integer less than or equal to 69.
8. Calculate percent change when the old value is equal to zero.
9. Use [INV] [2nd] **[P-R]** when both x and y are zero or when the sum of the squares of x and y exceeds the upper limit of the calculator.
10. Calculate [tan] of 90° or 270°, $\pi/2$ or $3\pi/2$ radians, 100 or 300 grads, or their rotational multiples such as 450°.
11. Calculate [INV] [sin] or [INV] [cos] when the absolute value of the displayed number is greater than 1.
12. Calculate [INV] [hyp] [tan] when the absolute value of the displayed number is greater than or equal to 1.
13. Calculate [INV] [hyp] [cos] when the displayed number is less than 1.
14. Use [2nd] **[nPr]** or [2nd] **[nCr]** when n and r are not positive integers.
15. Find permutations or combinations with more than three digits after the decimal point.
16. Follow [STO] with two memory arithmetic operations, instead of an operation and a valid data memory number, when using memory arithmetic.
17. Follow [RCL] or [EXC] with an operation instead of a valid data memory number.
18. Integrate with fewer than three data memories.
19. Use [2nd] **[Part]** to increase the number of data memories to the point that they interfere with the program memory.

20. Press [R/S] when no program is stored in memory.
21. Press [2nd] [Pause], [2nd] [Del], or [BST] when the calculator is not in the learn mode.
22. Press [INV] [Σ+] when the calculator is not in the statistics mode. (Note that the function will clear the statistical registers-data memories 4 through 9.)
23. Press [2nd] [CSR] when the calculator is not in the statistics mode.

Hexadecimal Mode Error Conditions

The error conditions listed in this section occur only when the calculator is in the hexadecimal number mode. These errors occur when you attempt to do the following.

1. Calculate a result that is outside the range of hexadecimal numbers. (For a table that shows this range, refer to "Entering Hexadecimal Numbers" in chapter 1 section 5).
2. Use [illegible] to convert a number that is outside the range of hexadecimal numbers.

Octal Mode Error Conditions

The error conditions listed in this section occur only when the calculator is in the octal number mode. These errors occur when you attempt to do the following.

1. Calculate a result that is outside the range of octal numbers. (For a table that shows this range, refer to "Entering Octal Numbers" in chapter 1-5.)
2. Use [illegible] to convert a number that is ouside the range of octal numbers.

Statistical Error Conditions

The error conditions listed in this section occur only when you attempt to perform statistical operations. These errors occur when you attempt to do the following.

1. Use [Σ+] to enter a data point (x) such that $|x| \geqslant 1 \times 10^{50}$.
2. Use [INV] [Σ+] when there are no data values in the statistical registers. (Note that the function will clear the statistical registers, however.)
3. Use [INV] [Σ+] to remove the last remaining data value in the statistical registers.
4. Press [2nd] [Mean], [2nd] [σn], or [2nd] [σn-1] when there are no data values in the statistical registers.

5. Calculate [2nd] [σn-1] with only one data point.
6. Calculate the slope, intercept, correlation, x', or y' of a line that parallels the y-axis (vertical line).
7. Calculate the correlation or x' of a line that parallels the x-axis (horizontal line).
8. Calculate slope, intercept, correlation, x', or y' with only one data point entered.

APPENDIX A
ERROR CONDITIONS

Other Error Conditions

An error may result if you perform a calculation outside the range of certain functions. The following tables give the limits and ranges within which the display must be when you calculate certain functions.

General Function Limits

Function	Range of Input Values
$\sin^{-1}x$, $\cos^{-1}x$	$-1 \leq x \leq 1$
sinh x, cosh x	$0 \leq \|x\| \leq 227.9559242$
$\sinh^{-1}x$	$-10^{50} < x < -10^{-50}$, $10^{-50} < x < 10^{50}$, $x = 0$
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x < 10^{50}$
$\tanh^{-1}x$	$-1 < x < 1$
ln x, log x	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$
e^x	$-227.9559242 \leq x \leq 230.2585092$
10^x	$-99 \leq x < 100$
x!	$0 \leq x \leq 69$ where x is an integer

Inverse Trigonometric Function Ranges

Function	Range of Resultant Angle
arcsin x, arccos x, arctan x	0 to 90°, $\pi \div 2$ radians, or 100G
arcsin −x, arctan −x	0 to −90°, $-\pi \div$ radians, or −100G
arccos −x	90 to 180°, $-\pi \div 2$ to π radians, or 100G to 200G

APPENDIX B
INVERSE FUNCTIONS

The INV key enables you to perform a variety of inverse functions. To perform an inverse function, press INV, then press a key in the following table to perform the appropriate inverse function.

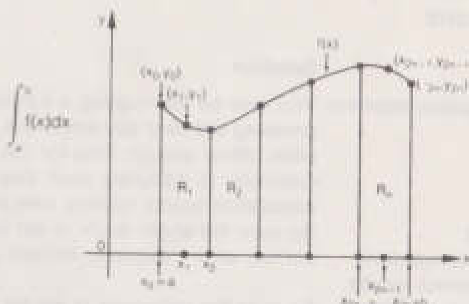
Inverse Function Table

Key	Function	Inverse Function
hyp	hyperbolic functions	inverse hyperbolic functions
sin	sine	arcsine
cos	cosine	arccosine
tan	tangent	arctangent
DRG	angle mode advance	angle mode reverse
[illegible]	number mode advance	number mode reverse
EE	scientific notation	floating decimal notation
log	common logarithm	common antilogarithm
lnx	natural logarithm	natural antilogarithm
y^x	y to the xth power	the xth root of y ($\sqrt[x]{y}$)
Σ+	add data point	remove data point
2nd [Fix]	fix decimal	float decimal
2nd [P-R]	polar to rectangular	rectangular to polar
2nd [DMS-DD]	degrees/minutes/seconds to decimal degrees	decimal degrees to degrees/minutes/seconds
2nd [DRG►]	angle conversion	reverse angle conversion
2nd [°F-°C]	Fahrenheit to Celsius	Celsius to Fahrenheit
2nd [Eng]	engineering notation	floating decimal notation
2nd [gal-l]	U.S. gallons to liters	liters to U.S.gallons
2nd [lb-kg]	pounds to kilograms	kilograms to pounds
2nd [in-cm]	inches to centimeters	centimeters to inches

APPENDIX C
INTEGRATION : SIMPSON'S RULE

Integration : Simpson's Rule

The integral key on the calculator uses Simpson's Rule, which is a method of approximating the definte integral of a function. An integral can be considered as the area under a curve.



The area under the curve may be divided into an even number of subintervals, say 2n subintervals of length h = (b − a) ÷ 2n with endpoints x_0 (= a), x_1, ..., x_{2n-1}, x_{2n} (= b)

$A_1 = \frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + y_2)$ is an approximation of the aera of R_1.

Similarly A_2 is an approximation of R_2. Therefore A_n is an approximation of the area of R_n. Then adding $A_1 + A_2 + \ldots + A_n$ gives an approximation of the area under the curve.

This approximation for definite integrals is stated in Simpson's rule :

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \ldots + 2y_{2n-2} + 4y_{2n-1} + y_{2n})$$

Note that the first and last terms in the parentheses have one for a coefficient. All other "y" terms with even subscripts have two for a coefficient and all "y" terms with odd subscripts have four for a coefficient.

APPENDIX D
SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

In Case of Difficulty

If you have difficulty operating the calculator, you may be able to correct the problem without returning the calculator for service. The following table lists several of the most common problems that you may experience, along with possible solutions. If these solutions do not correct the problem, please contact your retailer.

Possible Solutions

Difficulty	Solution
• The calculator displays incorrect results.	You may be interrupting a calculation by pressing the next key sequence too soon. Allow enough time for the calculator to complete each step in a calculation before making new entries.
• Trig functions and polar/rectangular conversions do not give the correct results.	Be sure the angle mode is set for the correct units - degrees, radians or grads.
• The calculator does not allow you to enter certain digits.	Be sure the calculator is set for the correct number-system mode - decimal, hexadecimal, or octal.
• An error occurs.	Check the error conditions listed in Appendix A.
• The calculator keyboard does not respond to any key presses.	Remove the batteries, and reinsert them. Then use the following key sequence to reset the calculator : CE/C 2nd [CSR], CE/C, 2nd [CP], 2nd [CM], 2nd [Part] <C>, CE/C.

Note : If an error occurs during the key sequence shown above, press CE/C to clear the error condition, and then continue the key sequence.

If you experience difficulties other than those listed above, press OFF ON to clear the calculator completely and then repeat your calculations.

If you are programming and experience difficulties, press LRN to leave the learn mode. Then press 2nd **[Part]** 0 to check the current partitioning, and reset the partition, if necessary. If the problem persists, press 2nd **[CP]** to clear the program memory and then re-enter the program.

You should also review the operating instructions in this guidebook to be sure that you are performing the calculations correctly.

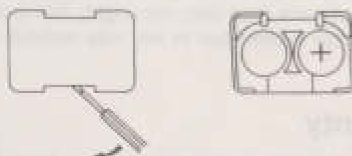
APPENDIX D
SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

Battery Replacement

Note : the calculator cannot hold data in its users data memories or mode registers when the batteries are removed or become discharged.

The calculator uses 2 of any of the following silver-oxide batteries for up to 2000 hours of operation : Duracell MS76, Union Carbide (Eveready) 357, Panasonic WL-14, Toshiba G-13, Ray-0-Vac RW-42, or the equivalent.

1. Turn the calculator off. Place a small screwdriver, paper clip, or other instrument into the slot and gently lift the battery cover.



2. Remove the discharged batteries and install new ones as shown. Be sure the + symbol on the left battery is facing down (towards the front of the calculator) ; be sure that the + symbol on the right battery is facing up (towards the back of the calculator).

Caution : Make sure that the battery contacts are always placed **below** the two batteries.

3. Replace the cover top edge first, and then gently press until the bottom of the cover snaps into place.
4. Press [CE/C], [2nd] [CSR], [CE/C], [2nd] [CP], [2nd] [CM], [2nd] [Part] <C>, and [CE/C].

   Note : If an error occurs during the key sequence shown above, press [CE/C] to clear the error condition, and then continue the key sequence. If the calculator keyboard locks up at any time, remove the batteries, reinsert them, and repeat the key sequence.

Caution : Dispose of old batteries properly. Do not incinerate them or leave them where a child can find them.

APPENDIX D
SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

Suggestions

Because of the number of suggestions which come to Texas Instruments from many sources, containing both new and old ideas, Texas Instruments will consider such suggestions only if they are freely given to Texas Instruments. It is the policy of Texas Instruments to refuse to receive any suggestions in confidence. Therefore, if you wish to share your suggestions with Texas Instruments, or if you wish us to review any calculator program key sequence which you have developed, please include the following in your letter :

''All of the information forwarded herewith is presented to Texas Instruments on a nonconfidential, nonobligatory basis ; no relationship, confidential or otherwise, expressed or implied, is established with Texas Instruments by presentation. Texas Instruments may use, copyright, distribute, publish, reproduce, or dispose of the information in any way without compensation to me.''

Two-year warranty

In case of breakdown or damage, please consult your local Texas Instruments retailer.

1. The terms and conditions set out hereinunder shall not apply where you have purchased this calculator directly from Texas Instruments Ltd. in which case the conditions of sale of Texas Instruments Ltd. shall apply.
2. This electronic calculator (including charger if applicable) from Texas Instruments is warranted to the original purchaser for a period of two (2) years from the original purchase date - under normal use and service - against defective materials or workmanship. For those calculators designed to incorporate batteries, this warranty does not cover damage resulting from any battery leakage. Batteries delivered with calculators are for demonstration purposes only.

   This warranty is void if: the calculator has been damaged by accident or unreasonable use, neglect, improper service or other causes not arising out of defects in material or workmanship.

   During the above two-year period, the calculator or its defective parts will be repaired, adjusted and/or replaced with a reconditioned model of equivalent quality, (''RECONDITIONED'') at manufacturer's option without charge to the purchaser when the calculator is returned, by way of the dealer to Texas Instruments with proof-of-purchase date. UNITS RETURNED WITHOUT PROOF-OF-PURCHASE DATE WILL BE REPAIRED AT THE SERVICE RATES IN EFFECT AT THE TIME OF RETURN.

APPENDIX D
SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

In event of replacement with a reconditioned model, the replacement unit will continue the warranty of the original calculator product or 90 days, whichever is longer.

THIS CONDITION 2 SHALL NOT AFFECT THE STATUTORY RIGHTS OF A CONSUMER AS DEFINED IN THE CONSUMER TRANSACTIONS (RESTRICTIONS ON STATEMENTS) ORDER 1976 (AS AMENDED).

3. Save as expressly provided in Condition 2, Texas Instruments shall be under no liability of whatsoever kind, howsoever, caused whether or not due to the negligence or wilful default of Texas Instruments or its servants ot agents arising out of or in connection with this calculator provided that nothing contained in this condition 3 shall exclude or restrict :

   (i) Any liability of Texas Instruments for death or personal injury resulting from the negligence of Texas Instrument or its servants or agents ; or
   (ii) Any liability of Texas Instruments for loss or damage arising from this calculator proving defective while in consumer use (within the meaning of Sec. 5(2)(A) Unfair Contract Terms Act 1977) and resulting from the negligence of Texas Instruments or its servants or agents.

INDICE DEI TASTI

L'illustrazione della tastiera con accanto ad ogni tasto il numero di pagina corrispondente, permette una rapida consultazione sul manuale del tasto desiderato.

								ON	4
2nd	5	INV	5	R/S	48	OFF	6	CE/C	5
[Part]	45	[CP]	47	[List]	52	[Del]	51	[Pause]	47
LRN	47	RST	47	SST	50	BST	50	∫dx	51 54
		<D>	35	<E>	35	<F>	35		
		[Fix]	16	[P-R]	39	[DMS-DD]	41	[DRG▸]	24
hyp	25	sin	25	cos	25	tan	25	DRG	24
		<A>	35	<B>	35	<C>	35		
[°F-°C]	39	[Eng]	16	[gal-l]	39	[lb-kg]	39	[in-cm]	39
HEX OCT	34	EE	14	log	22	lnx	22	y^x	21
[Frq]	28	[Mean]	29	[σn-1]	29	[σn]	29	[Corr]	30
Σ+	28	x⇌y	12	(	12	)	12	÷	10
[CSR]	28	[Intcp]	30	[Slope]	30	[x']	31	[y']	31
STO	18	7	9	8	9	9	9	×	10
[1/x]	23	[Sgn]	21	[Frac]	21	[Intg]	21	[x!]	23
RCL	18	4	9	5	9	6	9	−	10
[√x]	21	[|x|]	19 21	[K]	13	[CM]	18	[nCr]	23
EXC	18	1	9	2	9	3	9	+	10
[x²]	21	[%]	26	[Δ%]	26	[2's]	35	[nPr]	23
π	9	0	9	·	9	+/−	9	=	10

ATTENZIONE

La calcolatrice è provvista di memoria costante che resta attiva anche quando la calcolatrice è spenta. Restano quindi memorizzati :

— la partizione di memoria della calcolatrice
— i programmi immagazzinati in memoria
— i numeri immagazzinati nelle memorie-dati
— il modo operativo (statistico, normale, programmazione).

Quando si accende la calcolatrice, accertarsi di impostare il modo desiderato. Se ci fossero dei dubbi reinizializzare la calcolatrice con la sequenza :

CE/C , **2nd** , **[CSR]**, **CE/C** , **2nd** , **[CP]**, **2nd** , **[CM]**, **2nd** , **[Part]** **<C>** e **CE/C** .

Sul visualizzatore si deve leggere 0 e DEG.

Se non appare niente sul visualizzatore, oppure se appaiono simboli erratici, significa che le batterie sono da cambiare. Riferirsi alla sezione specifica in questo manuale per la loro sostituzione. Usare solo batterie all'ossido d'argento.

La Texas Instruments si riserva il diritto di apportare modifiche ai materiali ed alle specifiche senza preavviso.

INDICE

CAPITOLO 1 — I TASTI

INDICE

CAPITOLO 2 — FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE

APPENDICI

CAPITOLO 1
I TASTI

CAPITOLO 1
INTRODUZIONE

La tecnologia dei circuiti integrati, che ha reso possibile l'introduzione delle calcolatrici portatili, data di pochi anni. Tuttavia, solo gli ultimi sviluppi nel campo dei semiconduttori hanno reso possibile la realizzazione di una calcolatrice professionale avanzata come la TI-60 della Texas Instruments. Questa calcolatrice ha infatti innumerevoli capacità che la rendono la migliore scelta possibile per le applicazioni scientifiche. Tra le sue caratteristiche si possono enumerare :

- **Il Sistema Operativo Algebrico (AOS™)**

  Impostazione completa dei dati con i tasti numerici e decimali, le parentesi, un tasto π ed un tasto per scambiare i valori di x e y. Grazie al sistema operativo algebrico, le moltiplicazioni, divisioni, addizioni e sottrazioni possono essere impostate e avere fino a 4 operazioni e 15 livelli di parentesi in sospeso, e i risultati memorizzati in ben 12 memorie-dati disponibili per l'utilizzatore. Così il Sistema Operativo Algebrico permette l'impostazione della maggior parte dei problemi nello stesso ordine nel quale vengono scritti. I dati possono essere impostati e visualizzati in notazione standard (con il numero necessario di spazi decimali), in notazione scientifica e in notazione tecnica.

- **Le funzioni matematiche e scientifiche**

  Tasti matematici e scientifici che soddisfano le esigenze più comuni, ivi compresi reciproco, quadrato, radice quadrata, potenze e radici universali, percentuale e variazioni percentuali, fattoriali, segno, valore assoluto, parte frazionaria, parte intera, permutazioni, combinazioni, logaritmi (naturali e comuni) e tutte le funzioni trigonometriche, iperboliche e i lori inversi. Le misure angolari sono visualizzate in gradi, radianti o gradi decimali, e sono facilmente convertibili da un tipo di misura all'altro.

- **Le funzioni statistiche**

  Un'intera gamma di tasti statistici è disponibile e comprende l'impostazione e la correzione di dati singoli e di dati multipli, il calcolo del valor medio e il calcolo della deviazione standard sia della popolazione che del campione. Sono anche disponibili dei tasti per risolvere problemi di regressione lineare ed analisi di tendenza, inclusi correlazione, pendenza, intercetta e calcolo di un valore su un asse essendo dato il valore corrispondente sull'altro asse.

- **I modi del sistema numerico**

  Oltre al sistema numerico decimale la calcolatrice consente l'esecuzione di operazioni con interi in modo numerico a base esadecimale (base 16) ed ottale (base 8).

CAPITOLO 1
INTRODUZIONE

- **Le conversioni**

  Vari tasti permettono le conversioni da gradi Fahrenheit in gradi Celsius, da galloni U.S.A in litri, da libbre in chilogrammi, da pollici in centimetri, da coordinate polari ad ortogonali, da gradi, minuti e secondi, in gradi decimali e viceversa.

- **La programmazione**

  Un'intera gamma di tasti di programmazione è disponibile e include i tasti Avvio/Arresto (Run/Stop), apprendimento (Learn), cancellazione programma, passo singolo, passo indietro, inserimento, cancellazione, e pausa. Possono essere impiegati per un programma, fino a 84 passi di programmazione. Si possono altresì utilizzare funzioni pre-programmate.

  Con questa calcolatrice si possono risolvere problemi ed ottenere informazioni che precedentemente avrebbero richiesto un grosso computer. La funzionalità di qualsiasi calcolatrice dipende, tuttavia, dalle conoscenze dell'utilizzatore. Quindi la comprensione di tutte le sue caratteristiche e la familiarizzazione con esse, permettono di risolvere i problemi ed ottenere informazioni in modo preciso e veloce. Il manuale spiega, tramite molti esempi, ciò che questa calcolatrice è in grado di fare.

Questo capitolo spiega le caratteristiche essenziali e i tasti della calcolatrice. Esso contiene anche alcune informazioni sull'importanza di ciascun tasto e sul modo di usarlo.

Le diverse parti del capitolo sono elencate in basso. Se conoscete le caratteristiche fondamentali della calcolatrice, potete passare direttamente ai capitoli delle applicazioni.

Sezione 1 — Caratteristiche principali della tastiera e del visualizzatore.
Sezione 2 — Tasti per l'impostazione dei dati.
Sezione 3 — Tasti algebrici.
Sezione 4 — Tasti statistici.
Sezione 5 — Sistemi numerici
Sezione 6 — Tasti di conversione.
Sezione 7 — Tasti di programmazione.
Sezione 8 — Calcolo di integrali.

CAPITOLO 1-1
CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

Sezione 1 — Caratteristiche di base della tastiera e del visualizzatore

Questa sezione è una rapida illustrazione delle caratteristiche di base. Mentre si legge, si consiglia di tenere a portata di mano la calcolatrice per provare direttamente l'uso di ognuna di queste caratteristiche mano a mano che viene presentata.

Accendere la calcolatrice tramite il tasto CE/C. Il tasto ON ed il tasto CE/C sono fisicamente lo stesso tasto. Sebbene "ON" sia stampato sopra il tasto CE/C, esso non rappresenta un'altra funzione. Quando la calcolatrice è spenta premendo questo tasto si riaccende. Quando invece la calcolatrice è già accesa, questo tasto funziona come tasto di annullazione delle impostazioni. Questo manuale fa riferimento a ON per l'accensione della calcolatrice, ed indica CE/C quando si devono annullare delle operazioni. Dopo l'accensione, quindi, appare uno zero sul visualizzatore e possono altresì apparire altri indicatori di modo o di funzione. Se sul visualizzatore c'è la scritta **[STAT]**, premere il tasto 2nd e quindi il tasto STO con la scritta CSR sopra di esso.

Se sul visualizzatore appare anche la scritta PROG, significa che almeno un passo di programma era stato impostato precedentemente nella memoria di programma della calcolatrice. Per annullare la memoria di programma, premere 2nd e poi **[CP]**. La memoria di programma è annullata e la scritta PROG è cancellata dal visualizzatore.

Nota : Dopo aver annullato la memoria di programma è interessante verificare che sia disponibile il massimo numero di memorie-dati (12). Premere 2nd **[Part]**, quindi premere <C> e verrà visualizzato **Pt 07 C** ; premere CE/C per azzerare il visualizzatore. (Per maggiori informazioni riferirsi alla sezione 7).

Premere 2nd e **[CM]** per azzerare le memorie-dati.

Sul visualizzatore rimane la cifra 0 e la sigla DEG. La calcolatrice, a questo punto, è pronta ad eseguire tutte le funzioni normali.

Se le batterie sono state tolte o cambiate, ripristinare la calcolatrice premendo : CE/C, 2nd **[CSR]**, CE/C, 2nd **[CP]**, 2nd **[CM]**, 2nd **[Part]** <C>, CE/C. Dopo questa operazione rimangono sul visualizzatore lo 0 e l'indicatore DEG.

CAPITOLO 1-1
CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

La tastiera

La calcolatrice possiede molte caratteristiche che rendono i calcoli semplici e precisi. Per consentire l'uso di tutte queste caratteristiche senza ingombrare la tastiera, la maggior parte dei tasti assolvono più di una funzione. Si noti che molti tasti hanno dei simboli scritti immediatamente al di sopra di essi, oltre a quelli stampati sui tasti stessi. I simboli scritti sopra i tasti rappresentano le seconde funzioni. Per eseguire una di queste funzioni premere il tasto [2nd] quindi il tasto della funzione che si desidera eseguire. Per esempio, per trovare il quadrato di 4,5, impostare 4,5 e premere [2nd] **[x2]**. Premendo [2nd] due volte, si ripristina la prima funzione del tasto.

I tasti nella terza e quarta fila sono quelli che hanno una funzione inversa. Per eseguire le funzioni inverse premere il tasto [INV], quindi il tasto della funzione. Quando il tasto [INV] è premuto prima del tasto della funzione, la calcolatrice esegue l'inverso della funzione indicata dal tasto. Per esempio, premendo [INV] [sin] si trova l'arcoseno ($\sin^{-1}$) del numero visualizzato. Premendo [INV] due volte si ripristina automaticamente la funzione non inversa del tasto.
Il tasto della funzione d'inversione può essere usato con il tasto di funzione [2nd]. I tasti [INV] e [2nd] possono essere usati in qualsiasi ordine nei calcoli normali, ma in un programma il tasto [INV] deve essere impostato prima del tasto [2nd].

Il visualizzatore



Accendere la calcolatrice con il tasto [CE/C]. Questo tasto è usato anche per cancellare le impostazioni e le operazioni. Se mentre si imposta un numero si commette un errore, premere il tasto [CE/C] e reimpostare il numero. Se è già stato premuto un tasto di operazione, premendo [CE/C] si cancellano le operazioni in sospeso e gli operandi impostati. Premendo due volte il tasto [CE/C] si azzera sempre il visualizzatore, si annullano tutte le operazioni in sospeso e gli operandi.

Il tasto [CE/C] è usato anche per cancellare la parola "ERROR" dal visualizzatore. La parola "ERROR" appare ogni volta che si verifica un errore nell'operazione che si sta eseguendo. Le circostanze piu' comuni in cui compare "ERROR" sono quelle in cui si cerca di dividere per zero, o si prova a fare la radice o la potenza di un numero negativo, o quando si

supera il massimo o il minimo numero su cui la cacolatrice può operare. Riferirsi all'Appendice per ulteriori informazioni.

Durante i calcoli, gli indicatori vengono visualizzati e le cifre scompaiono. Questo si verifica per breve tempo, eccetto quando si stanno eseguendo certi problemi di statistica e quando si sta eseguendo un programma. Durante il calcolo di integrali, il visualizzatore mostra brevemente il valore della funzione alla fine di ciascun intervallo di integrazione.

Spegnendo la calcolatrice (con il tasto [OFF]), e riaccendendola (con il tasto [ON]) si cancella il numero visualizzato e tutte le operazioni in sospeso. Altri numeri, come quelli nelle memorie-dati e nei registri di programmazione o statistici e il modo in cui è impostatata la calcolatrice (statistica o programmazione) non vengono cancellati e rimangono quindi in memoria. La calcolatrice si accende sempre nel modo gradi sessagesimali.

Sebbene il registro interno del visualizzatore operi fino ad un massimo di 13 cifre, il visualizzatore mostra per tutte le impostazioni e risultati un massimo di 10 cifre significative.

Indicatori del modo di funzionamento

Nota : il visualizzatore include degli indicatori compositi che non sono mai rappresentati nella loro interezza. Per esempio l'indicatore DEGRAD non viene mai visualizzato per intero ma solo parzialmente, sia come DEG, sia come RAD o GRAD.

Indicatore	**Significato**
2ND	La calcolatrice dà accesso alla seconda funzione del prossimo tasto che si preme. Questo indicatore appare quando si preme [2nd].
STAT	La calcolatrice è in modo statistico. Si possono impostare valori di dati statistici ed eseguire i relativi calcoli.
HEX	La calcolatrice è in modo esadecimale. Si possono eseguire calcoli aritmetici con numeri a base esadecimale (base 16).
OCT	La calcolatrice è in modo ottale. Si possono eseguire calcoli aritmetici con numeri a base ottale (base 8).
DEG	La calcolatrice è in modo angolare in gradi sessagesimali. Tutti gli angoli sono espressi in gradi sessagesimali.
RAD	La calcolatrice è in modo angolare in radianti. Tutti gli angoli sono espressi in radianti.

CAPITOLO 1-1
CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

GRAD	La calcolatrice è in modo angolare in gradi centesimali. Tutti gli angoli sono espressi in gradi centesimali.
X	Il numero visualizzato rappresenta la coordinata x di una coppia di coordinate ortogonali.
Y	Il numero visualizzato rappresenta la coordinata Y di una coppia di coordinate ortogonali.
θ	Il numero visualizzato rappresenta la coordinata dell'angolo θ (theta) di una coppia di coordinate polari.
R	Il numero visualizzato rappresenta la coordinata r (distanza) di una coppia di coordinate polari.
PROG	Almeno un passo di programma è stato impostato nella memoria di programma della calcolatrice.

Arrotondamento dei numeri interi

Dato che un problema viene risolto con una sequenza di passi, un calcolo che dovrebbe dare un risultato con numeri interi potrebbe di fatto dare un risultato frazionario a 13 cifre. Per evitare che si produca questa situazione la calcolatrice usa un sistema interno di controllo delle cifre per determinare come visualizzare il risultato.

Se la parte frazionaria di un risultato a 13 cifre è maggiore di 0.99999999994, la calcolatrice automaticamente arrotonda questo numero al prossimo numero intero. Per esempio consideriamo il seguente problema :

$$1 \div 3 \times 3 = ?$$

Internamente, la calcolatrice risolve il problema in due fasi come viene mostrato qui di seguito :

$$1 \div 3 = 0.3333333333333 \text{ quindi}$$

$$0.3333333333333 \times 3 = 0.9999999999999$$

Dato che la parte frazionaria di questo risultato è maggiore di 0.99999999994, la calcolatrice arrotonda il risultato e visualizza 1. Questo arrotondamento permette alla calcolatrice di visualizzare il risultato più accurato possibile.

La maggior parte dei calcoli ha una precisione di $\pm$ 1 nell'ultima cifra visualizzata. Le funzioni matematiche più complesse usano calcoli iterativi. Nella maggioranza dei casi l'errore cumulativo di questi calcoli viene relegato oltre la decima cifra visualizzata, cosicchè nessuna imprecisione può essere rilevata.

CAPITOLO 1-1
CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

Spegnimento automatico (APD™)

Grazie a questa caratteristica la calcolatrice, per non sprecare energia, si spegne automaticamente dopo che non viene usata per un periodo che va dai 15 ai 35 minuti. Tuttavia basta riaccendere la calcolatrice per ripristinare il modo operativo precedente e usare quindi i valori delle memorie-dati, dei registri di statistica e qualsiasi programma che era memorizzato. Si cancellano invece tutte le operazioni in sospeso e i valori intermedi. Si ha in pratica lo stesso effetto che se si fosse premuto il tasto OFF .

Sezione 2 — Tasti per l'impostazione dei dati

I seguenti tasti sono usati per impostare, cancellare, e manipolare i dati che devono essere usati in calcoli successivi.

[0] - [9] — Tasti numerici

I tasti numerici consentono l'impostazione di tutti i numeri sul visualizzatore in un ordine logico che va da sinistra a destra.

[.] — Tasto del punto decimale

La calcolatrice opera con il punto decimale mobile che può essere impostato dove è necessario. Quest'ultimo non viene visualizzato per i numeri interi. Uno zero precede il punto decimale per i numeri inferiori ad uno. Gli zeri che seguono l'ultima cifra significativa a destra del punto decimale non vengono visualizzati, a meno che non sia stato usato il tasto [2nd] **[Fix]** per fissare il numero di decimali visualizzati.

[+/−] Tasto cambio di segno

Da istruzioni alla calcolatrice di cambiare il segno del numero visualizzato. Questo permette l'uso di numeri negativi nei calcoli.

[π] — Tasto di Pi Greco

Imposta il valore di π fino alla 13a cifra significativa, con un valore di 3.1415926535 90. Il visualizzatore indicherà il valore di π arrotondato a dieci cifre, e cioè a 3.141592654.

[CE/C], [2nd] [CM], [2nd] [CP], [2nd] [CSR] — Tasti di cancellazione

Il tasto [CE/C] viene usato per cancellare le impostazioni e le operazioni. Se è stato impostato un numero sbagliato, premere [CE/C] e reimpostare il numero. Se è già stato premuto un tasto di operazione, premendo [CE/C] si cancellano tutte le operazioni in sospeso e gli operandi impostati. Premendo [CE/C] due volte si cancellano sempre il visualizzatore, le operazioni in sospeso e gli operandi impostati nella memoria della calcolatrice. Questo tasto, non ha effetto sul contenuto della memoria-dati dell'utilizzatore, sui registri dei programmi e su quelli statistici.

Il tasto [2nd] **[CM]** cancella i valori di tutte le memorie-dati dell'utilizzatore. Non ha alcun effetto sul programma o sui dati contenuti nel registro di statistica.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Il tasto [2nd] **[CP]** cancella il programma in corso e riporta al passo 00, così può essere impostato un nuovo programma.

I tasti [2nd] e **[CSR]** cancellano i registri di statistica, e l'indicatore **[STAT]** viene cancellato dal visualizzatore.

[+], [−], [×], [÷], [=] — Tasti aritmetici

Questi cinque tasti permettono di eseguire le operazioni aritmetiche fondamentali di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione. Il tasto di eguale completa tutte le operazioni in sospeso e predispone la calcolatrice per nuovi calcoli.

Molte operazioni possono essere combinate in un'espressione ed impostate nella calcolatrice nello stesso ordine nel quale vengono scritte da sinistra a destra. La calcolatrice dispone di una caratteristica speciale chiamata Sistema Operativo Algebrico che seleziona le operazioni e le esegue nell'ordine corretto.

Sistema operativo algebrico (AOS™)

Consente di impostare nella calcolatrice, numeri ed operazioni combinate nello stesso ordine nel quale vengono descritte matematicamente. Le operazioni combinate sono svolte seguendo le regole universalmente accettate della gerarchia algebrica che danno priorità alle diverse operazioni matematiche. Senza queste regole prefissate, le espressioni con parecchie operazioni potrebbero avere più di una corretta interpretazione. Per esempio l'espressione :

$$5 \div 4 \times 3 - 2$$

potrebbe avere diversi risultati. Invece le regole algebriche stabiliscono che le moltiplicazioni e le divisioni devono essere eseguite prima delle addizioni e sottrazioni. Tenendo conto di questa priorità, la calcolatrice trova la corretta soluzione che è 15. La gerarchia algebrica completa, in ordine discendente di priorità, è la seguente :

1. Tasti che eseguono direttamente le funzioni da loro indicate sui dati visualizzati : tasto per le funzioni trigonometriche, iperboliche, tasto per il quadrato, la radice quadrata, il fattoriale, l'esponenziale, il reciproco, tasto per le conversioni, per il valore assoluto, per i numeri interi, per le frazioni, il segno, le combinazioni, le permutazioni, le percentuali e il tasto per i logaritmi.
2. Tasto di variazione percentuale.
3. Tasti di potenze e radici universali.
4. Tasti di moltiplicazione e divisione.
5. Tasti di addizione e sottrazione
6. Tasto di eguale [=] che completa tutte le operazioni in sospeso.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

La calcolatrice consente di inserire un massimo di quattro operazioni in sospeso. Se ne vengono impostate 5 si manifesta una condizione di errore. Tutte le operazioni in sospeso vengono cancellate quando si spegne la calcolatrice oppure quando si preme [CE/C] [CE/C], [2nd] [P-R], [INV] [2nd] [P-R], o un tasto di impostazione dati o il tasto di operazione statistica (ad eccezione di [2nd] [Frq]).

I tasti sul lato destro della calcolatrice sono posizionati in modo da aiutare a ricordare la gerarchia AOS™.



Le operazioni che in una espressione hanno la stessa priorità vengono eseguite da sinistra a destra. Per spiegare il Sistema Operativo Algebrico, si consideri questo esempio.

$$4 \div 5^2 \times 7 + 3 \times .5^{\cos 60°} = 3.241320344$$

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
4 [÷] 5	5	La divisione è in sospeso
[2nd] [x^2]	25	La funzione speciale [2nd] [x^2] è eseguita immediatamente
[×]	0.16	Esecuzione della prima divisione
7 [+]	1.12	Esecuzione della moltiplicazione, l'addizione è in sospeso
3 [×]	3	Seconda moltiplicazione in sospeso
.5 [y^x]	0.5	Esponenziale universale in sospeso
60 [cos]	0.5	La funzione speciale è eseguita immediatamente
[=]	3.241320344	Il tasto di eguale completa tutte le operazioni in sospeso

Nota : Se viene impostata un'operazione inesatta mentre ci sono dei calcoli in sospeso, è meglio premere [CE/C] [CE/C] e ricominciare il problema.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

[x⇆y] — Tasto di scambio di x con y

In alcuni calcoli, i ruoli della x e della y, dopo che sono stati impostati, possono essere scambiati. Questo tasto può essere utilizzato per scambiare i fattori di una moltiplicazione, il divisore e il dividendo di una divisione, oppure la x e la y nei calcoli Δ%, y^x and $\sqrt[x]{y}$.
È anche usato nei calcoli statistici e nelle conversioni da coordinate polari in ortogonali, discusse più avanti.

[(] [)] — Tasti di parentesi

Alcuni calcoli necessitano che sia specificato l'ordine esatto in cui i numeri e le operazioni devono essere raggruppati. Collocare tra parentesi una serie di numeri e di operazioni sta ad indicare che essi devono essere considerati per primi, indipendentemente dall'ordine dettato dalla normale gerarchia algebrica. Dentro ciascuna serie di parentesi, la calcolatrice esegue i calcoli secondo le regole della gerarchia algebrica. Usare le parentesi se ci sono dei dubbi su come la calcolatrice eseguirà un'espressione.

Esempio : 7 × (3 + 4) = 49

Premere	**Visualizzatore**	**Commenti**
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
7 [×] [(] 3 [+] 4 [)]	7	Risultato dell'addizione, moltiplicazione in sospeso
[=]	49	Risultato

Le parentesi chiuse non compensano la mancanza di un numero. Esse completano l'operazione iniziata con la parentesi aperta più vicina. Se nessuna parentesi aperta è in sospeso, allora la parentesi chiusa completa tutte le operazioni in sospeso.

Esistono naturalmente dei limiti sul numero di operazioni e di valori associati che possono essere memorizzati. Si possono aprire fino a 15 parentesi e possono essere tenute in sospeso fino a quattro operazioni ; questi limiti tuttavia vengono raggiunti solo nelle situazioni più complesse.

Potrebbe capitare di trovare equazioni o espressioni scritte in parentesi per indicare delle moltiplicazioni implicite come : (2 + 1)(3 + 2) = 15. La calcolatrice non può eseguire moltiplicazioni implicite. La moltiplicazione deve essere impostata in questo modo :

[(] 2 [+] 1 [)] [×] [(] 3 [+] 2 [)] [=]

Ecco un esempio su come usare le parentesi.

Esempio : Evaluate $\frac{(8 + 9) \times - 19}{(3 + 10) \div 7} = - 173.9230769$

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Nei problemi di questo tipo, la calcolatrice deve calcolare tutto il numeratore e quindi dividere per tutto il denominatore. Per assicurarsi che questo avvenga, adoperare una seconda coppia di parentesi sia per il numeratore che per il denominatore.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
[(] [(] 8 [+] 9 [)] [×]	17	Visualizza (8 + 9)
19 [+/-] [)] [÷]	− 323	Valore del numeratore
[(] [(] 3 [+] 10	10	
[)] [÷] 7 [)]	1.857142857	Valore del denominatore
[=]	− 173.9230769	Risultato

[2nd] [K] — Tasto di costante

Il tasto [2nd] [K] memorizza un numero e un'operazione per l'utilizzazione in calcoli ripetitivi. Una volta memorizzato il numero e l'operazione, impostare i numeri con i quali si vuole lavorare, premere [=] e verrà visualizzata la risposta. I calcoli che usano la caratteristica [2nd] [K] possono essere ripetuti ogniqualvolta è necessario. Ecco come quest'ultima funziona.

- Impostare l'operazione
- Impostare il numero ripetitivo m
- Premere [2nd] [K]
- Premere [=]

Da qui in poi :

- Impostare il numero su cui verte l'operazione
- Premere [=].

La caratteristica [2nd] [K], con alcuni tasti di operazione della calcolatrice, funziona nel modo seguente.

[+] m [2nd] [K] [=]	Aggiunge m ad ogni impostazione successiva.
[−] m [2nd] [K] [=]	Sottrae m da ogni impostazione successiva.
[×] m [2nd] [K] [=]	Moltiplica ogni successiva impostazione per m.
[÷] m [2nd] [K] [=]	Divide ogni successiva impostazione per m.
[y^x] m [2nd] [K] [=]	Eleva ogni successiva impostazione alla m-esima potenza, dando y^m.
[INV] [y^x] m [2nd] [K] [=]	Estrae la radice m-esima di ogni successiva impostazione, dando $\sqrt[m]{y}$.
[2nd] [Δ%] m [2nd] [K] [=]	Calcola la variazione percentuale tra ogni successiva impostazione s e m, valutando $\frac{s - m}{m} \times 100$.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Si può impostare [2nd] [K] mentre si sta facendo il primo di una serie di problemi.

Esempio : moltiplicare 2, 4, 6 e 8 per π.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
2 [×] [π] [2nd] [K]	3.141592654	π
[=]	6.283185307	2π
4 [=]	12.56637061	4π
6 [=]	18.84955592	$6\ \pi$
8 [=]	25.13274123	8π

Se, dopo aver premuto il tasto [=], si preme [CE/C], [OFF], oppure un qualsiasi tasto di operazione sopra citato o il tasto di parentesi chiusa, la costante automatica viene cancellata.

Formati del visualizzatore

La calcolatrice permette di impostare e visualizza un massimo di 10 cifre, tuttavia, il registro interno del visualizzatore computa i risultari dei calcoli fino alla tredicesima cifra decimale consentendo così una maggiore precisione nei calcoli successivi. Il valore visualizzato è quindi arrotondato a 10 cifre.

In aggiunta al formato standard a 10 cifre con virgola decimale mobile, il visualizzatore consente numerosi altri formati che aumentano la versatilità della calcolatrice.

[EE] — Tasto notazione scientifica

Molti calcoli scientifici e tecnici comportano numeri molto grandi o molto piccoli che possono essere difficili da manipolare. La notazione scientifica rende questi valori facili da manipolare. Qualsiasi numero può essere espresso in notazione scientifica come il prodotto di un numero (mantissa) per 10 elevato ad una certa potenza (esponente). Per esempio, il valore 1.050.000 viene espresso come 1.05×10^6 in notazione scientifica. Il segno (+ o −) dell'esponente indica dove si trova il punto decimale quando il numero è scritto nella forma standard. Un esponente positivo sta ad indicare che il decimale è spostato a destra, mentre un esponente negativo indica che il decimale è spostato a sinistra. Il valore dell'esponente indica di quanti posti il punto decimale deve essere spostato. La tavola seguente mostra alcuni numeri espressi nella forma standard e in notazione scientifica.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Notazione standard	Notazione scientifica
6.789	6.789×10^3
.0000000021	2.1×10^{-9}
− 16389043	-1.6389043×10^7
8.775	8.775×10^0

La notazione scientifica della calcolatrice consente di lavorare con numeri molto piccoli fino a $\pm\ 1 \times 10^{-99}$ o molto grandi fino a $\pm\ 9.999999999 \times 10^{99}$. I numeri più piccoli di 1×10^{-9} o più grandi di $\pm\ 9.999999999 \times 10^9$ devono essere impostati nella calcolatrice con notazione scientifica. Quando i calcoli superano questi limiti, i risultati vengono automaticamente visualizzati in notazione scientifica.

La procedura di impostazione richiede di impostare prima la mantissa premendo [+/−] se è negativa, quindi premere [EE] e sulla destra del visualizzatore appare "00". Poi impostare l'esponente, premendo [+/−] se è negativo. Se quando si imposta l'esponente, viene premuto un tasto numerico sbagliato, premere i tasti con le cifre esatte e la calcolatrice sostituirà le cifre precedentemente impostate con quelle esatte.

Esempio : supponiamo di voler impostare il numero 6.023×10^{23} ma accidentalmente si premono le cifre dell'esponente nell'ordine inverso.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
6.023 [EE] 32	6.023 32	Le cifre dell'esponente sono invertite
3	6.023 23	La nuova impostazione sposta le cifre dell'esponente e corregge l'errore

Quando viene premuto un qualsiasi tasto di funzione od operazione, indipendentemente dal modo in cui viene impostata la mantissa, la calcolatrice normalizza il numero, visualizzando una singola cifra alla sinistra del punto decimale.

Dopo aver premuto il tasto [EE] , tutti i risultati vengono visualizzati in notazione scientifica. Per togliere la notazione scientifica o riconvertire un numero al formato standard premere [INV] [EE] .

Esempio : impostare in notazione scientifica 32.5×10^4 e cambiarlo nella notazione standard.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Premere	Visualizzatore	Commenti
CE/C CE/C	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
32.5 EE 4	32.5 04	Impostazione
=	3.25 05	Notazione scientifica
INV EE	325000	Notazione standard

2nd [Eng] — Tasto notazione tecnica

Questa sequenza di tasti 2nd [Eng] converte il formato del visualizzatore in notazione tecnica, la quale è identica alla notazione scientifica tranne per l'esponente che è sempre un multiplo di tre.

La notazione tecnica è molto utile per i calcoli scientifici e tecnici che utilizzano il sistema di misura metrico, nel quale le unità di misura più comunemente usate hanno come esponenti multipli di tre.

Visualizzatore	Notazione tecnica	Notazione scientifica
62.789 03	62.789×10^{3}	6.2789×10^{4}
210 – 09	210×10^{-9}	2.1×10^{-7}
– 16.389 06	-16.389×10^{6}	-1.6389×10^{7}

La sequenza di tasti INV 2nd [Eng] riporta il visualizzatore dalla notazione tecnica (o dalla notazione scientifica) alla notazione decimale mobile.

Nota : con la sequenza INV EE si può invece ritornare alla notazione decimale mobile solo dalla notazione scientifica e non dalla notazione tecnica.

Impostare 12345.6 in notazione decimale mobile, quindi convertirlo in notazione tecnica.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
12345.6	12345.6	Imposta il numero
2nd [Eng]	12.3456 03	Converte in notazione tecnica

2nd [Fix] — Tasto decimale fisso

La sequenza di tasti 2nd [Fix] consente di impostare il numero di decimali visualizzati nel risultato.

Per impostare il numero di decimali premere 2nd [Fix] quindi premere il tasto della cifra appropiata (da 0 a 9).

Per cancellare questa impostazione e ristabilire la notazione a decimale mobile, premere [INV] [2nd] [Fix].

Se il risultato dovesse avere più decimali di quelli stabiliti, il numero visualizzato viene arrotondato. Se invece il risultato ha meno decimali di quelli stabiliti verranno aggiunti degli zeri.

Nota : nella notazione scientifica o tecnica la sequenza [2nd] [Fix], imposta il numero di decimali nella mantissa.

Esempio : impostare nella notazione decimale mobile 55555.55555, quindi impostare il formato del visualizzatore per avere tre decimali.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
55555.55555	55555.55555	Imposta il numero
[2ND] [Fix] [3]	55555.556	Imposta il numero di decimali

Funzioni della memoria

La calcolatrice dispone di 12 memorie-dati ognuna delle quali può memorizzare qualsiasi valore numerico nell'ambito della gamma di dati della calcolatrice. Si può usare una memoria dati per confrontare un valore con il risultato di un calcolo successivo o richiamare un numero che è usato diverse volte durante un calcolo.

Le memorie-dati

Il numero delle memorie-dati disponibili è determinato dalla "partizione" che si stabilisce tra la memoria-dati e la memoria di programma. Per visualizzare il tipo di partizione corrente premere [2nd] **[Part]** [0]. Sul visualizzatore apparirà **Pt** (partizione) seguito dal numero di passi di programmi e di memorie-dati disponibili. Per esempio, **Pt 70 3** indica che sono disponibili 70 passi di programma e 3 memorie-dati.

Per ripartire la memoria premere [2nd] **[Part]** seguito dal numero di memorie-dati desiderato. Per avere una partizione di 10, 11, o 12 memorie-dati usare rispettivamente i tasti <**A**>, <**B**>, o <**C**>.

Nota : riferirsi alla sezione 7 per ulteriori informazioni sul modo di effettuare la partizione della memoria della calcolatrice.

La calcolatrice dispone sempre di almeno una memoria ma se ne possono avere fino a 12 nelle quali poter memorizzare tutti i valori numerici. Le prime 10 memorie-dati vengono indicate tramite i tasti numerici da [0] a [9], le altre due memorie, dai tasti <**A**> e <**B**> come mostra la tabella di sotto.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Memoria	Tasto	Memoria	Tasto	Memoria	Tasto
0	[0]	4	[4]	8	[8]
1	[1]	5	[5]	9	[9]
2	[2]	6	[6]	10	<A>
3	[3]	7	[7]	11	<B>

Se la memoria della calcolatrice è divisa in modo tale che rimangono disponiboli più di sette passi di programma, le memorie-dati disponibili saranno meno di 12.

Nota : quando la calcolatrice è in modo statistico sono disponibili solo le memorie-dati da 0 a 3. Se si prova a cambiare la partizione di memoria in modo statistico, si causa una condizione di errore.

[2nd] [CM] — Tasto di cancellazione delle memorie

Il tasto [2nd] [CM] cancella le memorie accessibili all'utilizzatore. Questo tasto non agisce sul visualizzatore, nè sui registri statistici nè sui passi di programma.

[STO] m — Tasto di immagazzinamento in memoria

Il tasto [STO] m memorizza il valore mostrato sul visualizzatore nella memoria-dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 [STO] 1 memorizza il numero 3 nella memoria-dati numero 1.
Oppure, [5] [STO] <B> memorizza il numero 5 nella memoria-dati numero 11.
Nota : quando è visualizzato 0, si può cancellare una memoria-dati premendo [STO] ed il tasto che rappresenta il numero della memoria.

[RCL] m — Tasto di richiamo dalla memoria

Il tasto [RCL] m richiama, sul visualizzatore, il valore memorizzato nella memoria-dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti [RCL] 0 richiama sul visualizzatore il numero memorizzato nella memoria numero 0. Il numero che era sul visualizzatore viene perduto.

[EXC] m — Tasto di scambio memoria

Il tasto di scambio [EXC] m scambia il contenuto della memoria m con il numero visualizzato. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 [EXC] 2, memorizza il valore 3 nella memoria numero 2, e visualizza il valore che si trovava nella memoria numero 2.

Per cancellare questa impostazione e ristabilire la notazione a decimale mobile, premere [INV] [2nd] [Fix].

Se il risultato dovesse avere più decimali di quelli stabiliti, il numero visualizzato viene arrotondato. Se invece il risultato ha meno decimali di quelli stabiliti verranno aggiunti degli zeri.

Nota : nella notazione scientifica o tecnica la sequenza [2nd] [Fix], imposta il numero di decimali nella mantissa.

Esempio : impostare nella notazione decimale mobile 55555.55555, quindi impostare il formato del visualizzatore per avere tre decimali.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
55555.55555	55555.55555	Imposta il numero
[2ND] [Fix] [3]	55555.556	Imposta il numero di decimali

Funzioni della memoria

La calcolatrice dispone di 12 memorie-dati ognuna delle quali può memorizzare qualsiasi valore numerico nell'ambito della gamma di dati della calcolatrice. Si può usare una memoria dati per confrontare un valore con il risultato di un calcolo successivo o richiamare un numero che è usato diverse volte durante un calcolo.

Le memorie-dati

Il numero delle memorie-dati disponibili è determinato dalla "partizione" che si stabilisce tra la memoria-dati e la memoria di programma. Per visualizzare il tipo di partizione corrente premere [2nd] [Part] [0]. Sul visualizzatore apparirà **Pt** (partizione) seguito dal numero di passi di programmi e di memorie-dati disponibili. Per esempio, **Pt 70 3** indica che sono disponibili 70 passi di programma e 3 memorie-dati.

Per ripartire la memoria premere [2nd] [Part] seguito dal numero di memorie-dati desiderato. Per avere una partizione di 10, 11, o 12 memorie-dati usare rispettivamente i tasti <**A**>, <**B**>, o <**C**>.

Nota : riferirsi alla sezione 7 per ulteriori informazioni sul modo di effettuare la partizione della memoria della calcolatrice.

La calcolatrice dispone sempre di almeno una memoria ma se ne possono avere fino a 12 nelle quali poter memorizzare tutti i valori numerici. Le prime 10 memorie-dati vengono indicate tramite i tasti numerici da [0] a [9], le altre due memorie, dai tasti <**A**> e <**B**> come mostra la tabella di sotto.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Memoria	Tasto	Memoria	Tasto	Memoria	Tasto
0	0	4	4	8	8
1	1	5	5	9	9
2	2	6	6	10	<A>
3	3	7	7	11	<B>

Se la memoria della calcolatrice è divisa in modo tale che rimangono disponiboli più di sette passi di programma, le memorie-dati disponibili saranno meno di 12.

Nota : quando la calcolatrice è in modo statistico sono disponibili solo le memorie-dati da 0 a 3. Se si prova a cambiare la partizione di memoria in modo statistico, si causa una condizione di errore.

2nd [CM] — Tasto di cancellazione delle memorie

Il tasto 2nd **[CM]** cancella le memorie accessibili all'utilizzatore. Questo tasto non agisce sul visualizzatore, né sui registri statistici né sui passi di programma.

STO m — Tasto di immagazzinamento in memoria

Il tasto STO m memorizza il valore mostrato sul visualizzatore nella memoria-dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 STO 1 memorizza il numero 3 nella memoria-dati numero 1.
Oppure, 5 STO <B> memorizza il numero 5 nella memoria-dati numero 11.
Nota : quando è visualizzato 0, si può cancellare una memoria-dati premendo STO ed il tasto che rappresenta il numero della memoria.

RCL m — Tasto di richiamo dalla memoria

Il tasto RCL m richiama, sul visualizzatore, il valore memorizzato nella memoria-dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti RCL 0 richiama sul visualizzatore il numero memorizzato nella memoria numero 0. Il numero che era sul visualizzatore viene perduto.

EXC m — Tasto di scambio memoria

Il tasto di scambio EXC m scambia il contenuto della memoria m con il numero visualizzato. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 EXC 2, memorizza il valore 3 nella memoria numero 2, e visualizza il valore che si trovava nella memoria numero 2.

CAPITOLO 1-2
TASTI PER L'IMPOSTATIONE DEI DATI

Operazioni aritmetiche sulla memoria

I risultati dei calcoli possono essere memorizzati in una delle memorie-dati dell'utilizzatore. Si preme [STO] , si imposta l'operazione da eseguire e si imposta il numero della memoria-dati nella quale si vuole memorizzare il risultato. Queste sequenze di tasti sono usate per accumulare i risultati di una serie di calcoli indipendenti. Il numero visualizzato e i calcoli in corso non vengono influenzati. Ecco come usare queste sequenze :

- impostare il numero che deve agire sul valore della memoria
- premere [STO]
- impostare l'operazione da eseguire
- impostare il numero della memoria che si vuole usare.

Nota : grazie alla caratteristica della Memoria Costante™ della calcolatrice, quando quest'ultima viene spenta, le memorie-dati dell'utilizzatore non vengono azzerate. Accertarsi quindi, prima di accedere ad una delle seguenti sequenze di tasti, di aver premuto [CE/C] [STO] m per cancellare le memorie-dati che si vogliono utilizzare.

I tasti [2nd] **[CM]** cancellano tutte le memorie-dati definite dalla partizione in uso.

[STO] [+] m somma algebricamente il numero visualizzato al contenuto della memoria-dati m.

[STO] [−] m sottrae algebricamente il numero visualizzato dal contenuto della memoria-dati m.

[STO] [x] m moltiplica il contenuto della memoria-dati m per il numero visualizzato.

[STO] [÷] m divide il contenuto della memoria-dati m per il numero visualizzato.

[STO] [y^x] m eleva il contenuto della memoria-dati m alla potenza visualizzata.

[STO] [INV] [y^x] m estrae la radice indicata dal numero visualizzato, del valore contenuto nella memoria-dati m.

[STO] [2nd] [Δ%] m determina la variazione percentuale tra il numero visualizzato e il contenuto della memoria-dati m.

Esempio :

Per familiarizzarsi con le memorie-dati, eseguire i seguenti passaggi.

1. Memorizzare 50 nella memoria-dati numero 9 e aggiungere 14.8.
2. Impostare 84.42 sul visualizzatore e scambiarlo con il risultato contenuto nella memoria numero 9.
3. Richiamare il numero memorizzato nella memoria-dati numero 9.
4. Cancellare tutte le memorie-dati.

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Premere	Visualizzatore	Memoria 9	Commenti
[OFF] [ON]	0		Azzera la calcolatrice
50 [STO] [9]	50	50	Memorizza 50 nella memoria 9
14.8 [STO] [+] [9]	14.8	64.8	Aggiunge 14.8 al contenuto della memoria 9
84.42 [EXC] [9]	64.8	84.42	Imposta 84.42 ; quindi scambia il numero sul visualizzatore con il contenuto della memoria 9
[RCL] [9]	84.42	84.42	Richiama il numero contenuto nella memoria 9
[2nd] [CM]	84.42	0	Cancella tutte le memorie-dati
[RCL] [9]	0	0	Richiama il numero contenuto dalla memoria 9

Sezione 3 — Tasti algebrici

Tutti i tasti descritti in questa parte svolgono funzioni usate frequentemente nelle operazioni algebriche.

Nota : i limiti riguardanti la gamma di valori e la precisione di questi tasti sono descritti nell'Appendice.

2nd [|x|] 2nd [Sgn], 2nd [Intg], 2nd [Frac] — Tasti per operazioni sul numero

2nd [|x|] calcola e visualizza il valore assoluto del numero visualizzato. Il valore assoluto di un numero, indipendentemente dal suo segno è dato dalla grandezza del numero. Quindi il risultato di 2nd [|x|] è sempre un numero positivo.

2nd **[Sgn]** mette il segno al valore visualizzato. Se il numero è negativo, sul visualizzatore apparirà il segno − 1. Se il numero è zero o positivo, sul visualizzatore apparirà 1.

2nd **[Intg]** visualizza la parte intera del numero e trascura quella frazionaria. Riferirsi alla nota che segue.

2nd **[Frac]** visualizza la parte frazionaria del numero e trascura quella intera. Riferirsi alla nota che segue.

Nota : queste sequenze di tasti operano infatti sulle 13 cifre interne del registro del visualizzatore, quindi non solamente sulle 10 cifre mostrate sul visualizzatore. Per esempio, il valore interno 4.999999999994 viene visualizzato come 5. Premendo 2nd **[Intg]** si visualizza 4 e non 5 ; ma premendo 2nd **[Frac]** si visualizza 1.

2nd [$\sqrt{x}$], 2nd [x^2] — Tasti del quadrato e della radice quadrata

Questi tasti calcolano le radici quadrate e i quadrati dei numeri. Essi agiscono immediatamente sul numero visualizzato e non hanno alcun effetto sulle operazioni in sospeso.

Il tasto della radice quadrata 2nd **[$\sqrt{x}$]** calcola la radice quadrata del numero positivo visualizzato. La radice quadrata di un numero (x) è un altro numero ($\sqrt{x}$) tale che $\sqrt{x}$ moltiplicato per $\sqrt{x}$ sia uguale a x.

Il tasto 2nd **[$\sqrt{x}$]** calcola il quadrato del numero visualizzato, moltiplicando il numero visualizzato per sè stesso.

y^x, INV y^x — Tasti delle potenze e delle radici universali

y^x è il tasto di potenza universale. Esso eleva un qualsiasi numero positivo ad una qualsiasi potenza.

CAPITOLO 1-3
TASTI ALGEBRICI

Per usare questo tasto :

- impostare il numero che deve essere elevato a potenza ("y")
- premere [yˣ]
- impostare la potenza ("x")
- premere [=]

Esempio : calcolare $3.1897^{4.7343}$

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
3.1897 [yˣ]	3.1897	Valore di "y"
4.7343	4.7343	Valore di "x"
[=]	242.6067388	Risultato : [yˣ]

[INV] [yˣ] — Il tasto di radice universale estrae la radice di un qualsiasi numero positivo.

Per usare questo tasto :

- Impostare il numero da cui si vuole estrarre la radice ("y")
- Premere [INV] [yˣ]
- Impostare la radice che si vuole estrarre ("x").
- Premere [=]

Esempio : calcolare $\sqrt[3.871]{21.496}$

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
21.496 [INV] [yˣ]	21.496	Valore di "y"
3.871	3.871	Valore di "x"
[=]	2.208968514	Risultato : $\sqrt[x]{y}$

[lnx] [log] [INV] [lnx] [INV] [log] — **Tasti dei logaritmi ed antilogaritmi**

I logaritmi sono funzioni matematiche usate in una varietà di calcoli tecnici e teorici. Inoltre formano una parte importante di molti "modelli" matematici di fenomeni naturali. I tasti di logaritmo danno immediato accesso al "log" di un qualsiasi numero senza doverlo trovare nella tavola dei logaritmi.

Il tasto di logaritmo naturale [lnx] visualizza il logaritmo naturale (base e = 2.71828182845) del numero visualizzato. Il numero visualizzato deve essere positivo e più grande zero.

Il tasto di logaritmo comune [log] visualizza il logaritmo comune (base 10) del numero visualizzato. Il numero visualizzato deve essere positivo e più grande di zero.

CAPITOLO 1-3
TASTI ALGEBRICI

I tasti di antilogaritmo elevano "e" e 10 alla potenza del numero visualizzato. La sequenza dei tasti [INV] [lnx] eleva "e" alla potenza del numero visualizzato. [INV] [log] elevano 10 alla potenza del numero visualizzato.

Esempio : calcolare il logaritmo di 15,32 ; il logaritmo naturale di 203.451 ; $e^{-.69315}$, 10π.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
15.32 [log]	1.185258765	
203.451 [lnx]	5.31542519	
.69315 [+/−] [INV] [lnx]	0.49999859	
[π] [INV] [log]	1385.455731	

[2nd] [1/x] — Tasto del reciproco

Il tasto di reciproco divide 1 per il numero visualizzato. Per esempio, 4 [2nd] **[1/x]** è uguale a 1/4, ovvero 0.25.

[2nd] [x!], [2nd] [nPr], [2nd] [nCr] — Tasti dei fattoriali, permutazioni e combinazioni

I tasti dei fattoriali, permutazioni e combinazioni agiscono sul numero visualizzato e non hanno alcun effetto sui calcoli in corso di svolgimento. Il tasto [2nd] **[x!]** calcola e visualizza il fattoriale del numero. Il fattoriale del numero intero di x è scritto x! ed è uguale a (1 × 2 × 3 × ... × x). 0! è uguale a 1 per definizione. La calcolatrice può calcolare il fattoriale di un qualsiasi numero intero inferiore a 70.

Il tasto [2nd] **[nPr]** determina le possibili permutazioni (numero di disposizioni) di n elementi presi r alla volta. La permutazione viene solitamente scritta $P\binom{n}{r}$. La calcolatrice calcola in effetti

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

Il tasto [2nd] **[nCr]** determina le possibili combinazioni di n elementi presi r alla volta. La combinazione è solitamente scritta $C\binom{n}{r}$. La calcolatrice calcola in effetti

$$\frac{n!}{(n-r)!\,r!}$$

I valori di n e r sono impostati come **n.rrr.** Per esempio per impostare 5 elementi presi 2 alla volta, si imposta 5.002. Se si imposta 5.02, la calcolatrice calcola 5 elememti presi 20 alla volta. Se impostate 5.2, la calcolatrice calcola 5 elementi presi 200 alla volta. Se il valore r viene impostato con più di 3 cifre appare sul visualizzatore la scritta "Error".

CAPITOLO 1-3
TASTI ALGEBRICI

Esempio : Quanti giochi diversi di tredici carte ciascuno esistono nel bridge ? In questo caso n è uguale a 52 e r è uguale a 13.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
52.013 [2nd] **[nCr]**	6.350136 11	Combinazioni

Esempio : i vari libri di una collana di 10 volumi di Shakespeare sono messi uno vicino all'altro a caso su uno scaffale. Quante diverse possibili disposizioni di volumi possono esserci. In questo caso n è 10 e r è 10.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[CE/C] [CE/C]	0	Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso
10.01 [2nd] **[nPr]**	3628800	Permutazioni

[DRG] , [INV] [DRG] , [2nd] [DRG►], [INV] [2nd] [DRG►] — Tasti dei gradi sessagesimali, dei radianti e dei gradi centesimali

La calcolatrice è in grado di eseguire una varietà di calcoli che comportano l'uso di angoli, come le funzioni trigonometriche e le conversioni di coordinate polari/ortogonali. Quando si svolgono questi calcoli, si deve prima scegliere una delle tre unità per la misura degli angoli.

Ogni grado sessagesimale equivale a 1 ÷ 360 di un cerchio. Un angolo retto è uguale a 90°. Ogni radiante è ugule a 1 ÷ 2π di un cerchio. Un angolo retto è uguale a π ÷ 2 radianti.
Ogni grado centesimale è uguale a 1 ÷ 400 di un cerchio. Un angolo retto è uguale a 100 gradi centesimali.

La calcolatrice, quando viene accesa si trova sempre in modo "gradi sessagesimali". Questo modo è indicato sul visualizzatore con la scritta DEG. Premendo [DRG] si passa al modo "radianti", indicato sul visualizzatore con la scritta RAD. Premendo di nuovo [DRG] la calcolatrice passa al modo "gradi centesimali", indicato con la scritta GRAD. Premendo nuovamente [DRG] la calcolatrice ripristina il modo "gradi sessagesimali". Premendo i tasti [INV] [DRG] si può passare attraverso i suddetti modi anche nell'ordine inverso : da gradi sessagesimali a gradi centesimali a radianti e di nuovo a gradi sessagesimali.

Il tasto [2nd] **[DRG►]** cambia il modo visualizzato, ed inoltre converte il numero visualizzato in nuove unità. Quindi impostando 90 nel modo in "gradi sessagesimali" e premendo dopo [2nd] **[DRG►]** si cambia il modo in "radianti" e si visualizza 1.570796327 (π ÷ 2). Premendo nuovamente [2nd] **[DRG►]** si cambia il modo "in gradi centesimali" e si visualizza 100.

CAPITOLO 1-3
TASTI ALGEBRICI

Premendo il tasto [INV] [2nd] [DRG⊳], si può anche passare attraverso i modi e i valori nell'ordine inverso : da gradi sesagesimali a gradi centesimali a radianti e di nuovo a gradi sessagesimali.

[sin], [cos], [tan], [INV] [sin], [INV] [cos], [INV] [tan] — Tasti trigonometrici

I tasti trigonometrici [sin], [cos], e [tan] calcolano il seno, il coseno e la tangente dell'angolo visualizzato, con l'angolo misurato secondo le unità scelte con i tasti [DRG], [INV] [DRG], [2nd] [DRG►] o [INV] [2nd] [DRG⊳]. Le funzioni trigonometriche mettono in relazione gli angoli e i lati di un triangolo rettangolo come indicato qui di sotto.



$$\sin\theta = \frac{b}{c} \qquad \cos\theta = \frac{a}{c} \qquad \tan\theta = \frac{b}{a}$$

Le funzioni inverse dei tasti trigonometrici calcolano l'angolo, nelle unità prescelte, il cui valore di seno, coseno o tangente è contenuto nel visualizzatore. Il tasto [INV] [sin] calcola l'arcoseno ($\sin^{-1}$), il tasto [INV] [cos] calcola l'arcocoseno (cos- 1) e il tasto [INV] [tan] calcola l'arcotangente ($\tan^{-1}$).

[hyp] — Tasto di funzioni iperboliche

Il tasto [hyp], usato prima di un tasto trigonometrico, calcola il seno (sinh), il coseno (cosh), la tangente (tanh) iperbolici, e l'arcoseno ($\sinh^{-1}$), l'arcocoseno ($\cosh^{-1}$) e l'arcotangente ($\tanh^{-1}$) iperbolici del numero visualizzato. Queste funzioni sono simili a quelle trigonometriche tranne per il fatto che il modo angolare DEG, RAD, GRAD non ha effetto sulle funzioni iperboliche. I tasti [INV] e [hyp] possono essere usati insieme, premendo indifferentemente per primo l'uno o l'altro. La tavola seguente spiega l'uso del tasto di funzione iperbolica.

CAPITOLO 1-3
TASTI ALGEBRICI

Tasti premuti	Risultato
[hyp] [sin]	Seno iperbolico (sinh)
[INV] [hyp] [sin]	Arcoseno iperbolico (arcsinh o $sinh^{-1}$)
[hyp] [INV] [sin]	Arcoseno iperbolico (arcsinh o $sinh^{-1}$)

Nota : premere la sequenza dei tasti [hyp] [2nd] è come premere soltanto [2nd]. Premere la sequenza [2nd] [hyp] è uguale a premere soltanto [hyp]. Premendo due volte [hyp], si riporta la funzione trigonometrica alla sua funzione primaria.

Esempio : calcolare il sinh di 3 e la $tanh^{-1}$ di 0.5.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
3 [hyp] [sin]	10.01787493	Calcola il seno iperbolico di 3
.5 [INV] [hyp] [tan]	0.549306144	Calcola la arcotangente iperbolica di 0.5

[2nd] [%], [2nd] [Δ%] — Tasti di percentuale e variazione percentuale

Questi tasti sono utili per una grande varietà di calcoli percentuali nel campo degli affari ed in ogni altra situazione.

Il tasto [2nd] **[%]** converte il numero visualizzato in percento decimale moltiplicandolo per 0.01. Se si imposta 43.9 e si preme poi [2nd] **[%]**, il numero visualizzato sarà 0.439.

L'effettiva utilità del tasto [2nd] **[%]** appare evidente quando viene usato con un tasto di operazione. Questo permette facilmente calcoli di ricarico o di sconto ed altri calcoli percentuali diretti o inversi. In questi casi le regole usate per il tasto [2nd] **[%]** sono le seguenti :

m [+] n [2nd] [%] [=]	aggiunge n% al numero m
m [−] n [2nd] [%] [=]	sottrae n% al numero m
m [×] n [2nd] [%] [=]	moltiplica il numero m per n%
m [÷] n [2nd] [%] [=]	divide il numero m per n%

Il tasto [2nd] **[Δ%]** (variazione percentuale o delta percentuale) calcola la variazione percentuale tra due valori. Questo tipo di calcolo viene usato spesso nel campo commerciale e nella vita quotidiana .

Sezione 4 — Funzioni statistiche

Nel campo del lavoro o nella vita quotidiana capita spesso di avere a che fare con delle serie di dati ed informazioni che potrebbero essere meglio analizzati con delle tecniche statistiche. Questo capitolo tratta dunque dei tasti che eseguono varie funzioni statistiche, del modo di impostare i dati e di come eseguire i più comuni calcoli statistici.

Impostazione del modo Statistico

Prima di impostare un problema di statistica, la calcolatrice deve essere messa in modo statistico premendo il tasto [Σ+] (come descritto nelle pagine che seguono). Sul visualizzatore apparirà l'indicatore STAT.

Quando si imposta il modo statistico la calcolatrice assume la seguente configurazione :

1. Vengono cancellati i registri di statistica, le memorie-dati dalla 4 alla 9 e i registri di programma dal 21 all'83.
2. La partizione fra la memoria-dati e la memoria di programma viene reimpostata a 4 memorie-dati e 21 passi di programma. (Vedere la sezione 7 per ulteriori informazioni).
3. Appare sul visualizzatore l'indicatore STAT.

Nota : se c'è un programma nella memoria di programma della calcolatrice al momento di impostare il modo statistico, vengono ritenuti in memoria solo i passi da 00 a 20 (tutti i passi di programma oltre il ventesimo sono cancellati).

Se si spegne la calcolatrice mentre è in modo statistico, la Memoria Costante mantiene i valori impostati nei registri di statistica. Quando la si riaccende, la calcolatrice rimane in modo statistico e tutti i valori nei registri statistici sono di nuovo disponibili.

Tutti i tasti di operazione statistica ad eccezione della sequenza [2nd] **[Frq]** cancellano tutte le operazioni in sospeso.

La memoria-dati e la memoria di programma nel modo Statistico.

- **L'impostazione della partizione.**
  In modo statistico la partizione tra la memoria-dati e la memoria di programma è stabilita in 4 memorie-dati (da 0 a 3) e 21 passi di programma (da 00 a 20). Quest'ultima è una partizione speciale disponibile solo per il modo statistico. Non si può cambiare la partizione quando si è in modo statistico. La sola sequenza di tasti di partizione permessa è [2nd] **[Part]** [0] , e serve per visualizzare la partizione in uso.

CAPITOLO 1-4
FUNZIONI STATISTICHE

- **Memorie-dati da 4 a 9**
  La calcolatrice usa le memorie-dati da 4 a 9 per immagazzinare certi valori statistici al momento dell'impostazione dei dati. Questi valori si possono richiamare per determinare ulteriori informazioni sull'insieme dei dati o per calcolare altri valori statistici.

"Valori statistici memorizzati"

Memoria Dati	Contenuti	Commenti
4	n	Numero d'impostationi di dati
5	Rxy	$n\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y}) = n\Sigma xy - \Sigma x\Sigma y$
6	Σy	Σy
7	Qy	$n\Sigma(y-\bar{y})^2 = n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2$
8	Σx	Σx
9	Qx	$n\Sigma(x-\bar{x})^2 = n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2$

2nd [CSR] — Tasti di cancellazione dei registri statistici

Usare i tasti 2nd **[CSR]** per cancellare i registri statistici e per uscire dal modo statistico. Anche l'indicatore STAT viene cancellato dal visualizzatore. Quando si preme 2nd **[CSR]**, e la calcolatrice non è in modo statistico, appare un'indicazione d'errore.

Nota : prima di impostare un problema di statistica con dei nuovi dati, accertarsi di aver cancellato i vecchi dati dai registri statistici premendo 2nd **[CSR]**.

Σ+ , x⇆y Σ+ , INV Σ+ , x⇆y INV Σ+ , 2nd [Frq] —
Tasti d'impostazione dati statistici

Il modo statistico consente di impostare dei valori nei registri di statistica della calcolatrice. Questi dati possono quindi essere analizzati attraverso l'esecuzione di diversi calcoli statistici, che possono includere regressioni lineari ed analisi di tendenza.

Il tasto Σ+ imposta il numero visualizzato, nei registri statistici, come dato da analizzare. Ogni volta che si preme Σ+ il visualizzatore mostra il numero totale di dati presenti nella memoria dei registri statistici.

La sequenza INV Σ+ permette di togliere un dato dai registri statistici. Ogni volta che si preme INV Σ+ , il visualizzatore mostra il numero dei dati rimasti nei registri statistici.

Usare la sequenza 2nd **[Frq]** per impostare sino a 99 volte lo stesso dato.

1. Impostare il dato, quindi premere 2nd **[Frq]**. La calcolatrice visualizza Fr 00.

2. Impostare un numero, ad una o due cifre, che indichi il numero di volte che si vuole impostare il dato . Questo numero deve essere un valore intero indipendentemente dall'impostazione del tipo di sistema numerico in uso.
3. Premere [Σ+] .

Per togliere un certo numero di dati multipli, si può usare la sequenza [2nd] **[Frq]**, ed invece di [Σ+] , per l'inserimento, premere la sequenza [INV] [Σ+] .

Per impostare dei dati cui siano associate due coordinate [x⇆y] , si può usare il tasto [x⇆y] , in congiunzione con [Σ+] , come indicato qui di seguito :

1. Impostare il valore di x e premere [x⇆y] .
2. Impostare il valore di y e premere [Σ+] .

Ripetere la stessa procedura per impostare gli altri dati.

Per eliminare un dato si può seguire questa procedura con la sequenza [INV] [Σ+] , mentre per impostare un dato multiplo o per eliminarlo, si può usare la sequenza [2nd] **[Frq]**.

[2nd] [Mean], [2nd] [Mean] [x⇆y] — Tasto del valor medio

Il tasto [2nd] **[Mean]** calcola la media dei valori di "y" impostati. Premendo quindi [x⇆y] si ottiene la media dei valori di "x" impostati. Notare che la sequenza [2nd] **[Mean]** cancella tutte le operazioni in sospeso.

[2nd] [σn-1], [2nd] [σn], [2nd] [σn-1] [x⇆y], [2nd] [σn] [x⇆y] — Tasti della deviazione standard

I tasti [2nd] **[σn-1]** e [2nd] **[σn]** calcolano la deviazione standard del campione e della popolazione di dati y impostati. I tasti [2nd] **[σn-1]** [x⇆y] [2nd] **[σn]** [x⇆y] calcolano la deviazione standard del campione e della popolazione di dati x impostati.

La differenza tra la deviazione standard di un campione [2nd] **[σn-1]** e [2nd] **[σn-1]** [x⇆y] e la deviazione standard di una popolazione [2nd] **[σn]** e [2nd] **[σn]** [x⇆y] diventa molto piccola per più di 30 serie di dati. Una popolazione è generalmente composta da un grande numero di elementi, mentre un campione è una piccola parte scelta della popolazione.

Notare che i tasti [2nd] **[σn-1]**, [2nd] **[σn]**, [2nd] **[σn-1]** [x⇆y] e [2nd] **[σn]** [x⇆y] cancellano tutte le operazioni in sospeso.

Esempio : una classe composta da 12 studenti durante una prova di matematica ottiene il seguente risultato. Calcolare la media e la deviazione standard.

96 81 85 76 86 57 98 75 78 100 72 70

CAPITOLO 1-4
FUNZIONI STATISTICHE

Dato che si stanno impostando tutti i risultati, accertarsi di usare "n" per la deviazione standard.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF CE/C	0	Azzera la calcolatrice
2nd [CSR]	0	Azzera i registri di statistica (solo se è in modo statistico)
96 Σ+ 81 Σ+	2	Imposta i risultati del test
85 Σ+ 76 Σ+	4	
86 Σ+ 57 Σ+	6	
98 Σ+ 75 Σ+	8	
78 Σ+ 100 Σ+	10	
72 Σ+ 70 Σ+	12	
66 Σ+	13	Imposta un dato supplementare
66 INV Σ+	12	Toglie il dato supplementare
2nd [Mean]	81.16666667	Calcola la media
2nd [σn]	12.12321006	Calcola la deviazione standard
2nd [CSR]	12.12321006	Esce dal modo statistica

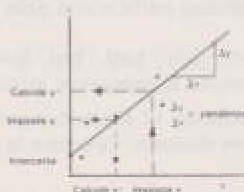
Notare che la media e la deviazione standard non sono state influenzate dal valore supplementare che era stato tolto dai registri statistici.

2nd [Corr] — Tasto di correlazione

Il tasto 2nd [Corr] calcola la correlazione tra i valori "x" e i valori "y". Un valore vicino a 1 indica che la correlazione tra i valori è molto stretta. Un valore vicino a zero indica che la correlazione tra i valori è scarsa. Un valore vicino a −1 indica che la correlazione tra i valori è stretta, ma in modo negativo, il che significa che l'aumento di un valore comporta la diminuizione dell'altro.

2nd [Intcp], 2nd [Slope] — Tasti per l'intercetta e la pendenza

Il tasto 2nd [Intcp] visualizza l'intercetta della linea che la calcolatrice ha scelto come la migliore passante fra i punti impostati. I tasti 2nd [Slope] visualizzano la pendenza della linea.



[2nd] [y'], [2nd] [x'] — Tasti del valore futuro

Se dopo aver impostato un valore di "x" si preme il tasto [2nd] [y'], la calcolatrice visualizza il valore di "y" che corrisponde al valore della "x" in relazione alla retta che la calcolatrice ha stimato la migliore fra i punti. Allo stesso modo, premendo il tasto [2nd] [x'] dopo aver impostato un valore di "y", si avrà il valore corrispondente della "x".

Nota : si deve fare attenzione quando si calcola un valore (indipendente) di "x" in base ad un valore (dipendente) di "y". Inoltre, non ha senso calcolare un valore "y" in base ad un valore "x" che è al di fuori della gamma dei valori "x" impostati. Le previsioni che ne risultano non hanno validità statistica ed i calcoli di probabilità ottenuti sono errati. Tuttavia, l'analisi di tendenza e i calcoli di previsioni usano spesso queste valutazioni per fare previsioni o stime di probalità sul futuro. Quando si eseguono calcoli di questo genere, i valori effettivi possono differire dai valori calcolati.

Esempi di calcoli statistici

Si vuole calcolare l'altezza media degli studenti di una classe composta da 99 allievi, ma non si ha il tempo di prendere la misura a tutti quanti. Si sceglie a caso un campione di otto studenti e si misura la loro altezza. Le misure rilevate in cm sono elencate di seguito in ordine ascendente.

160, 168, 175, 175, 180, 183, 188, 193

Calcolare la media del campione, la deviazione standard (σ_{n-1}), e la varianza ($(\sigma_{n-1})^2$).

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
[2nd] [CSR]	0	Azzera i registri di statistica (premere questa sequenza solo se la calcolatrice è in modo statistico)
160 [Σ+] 168 [Σ+]	2	Impostare i dati
175 [Σ+] 175 [Σ+]	4	
180 [Σ+] 183 [Σ+]	6	
188 [Σ+] 193 [Σ+]	8	
[2nd] [Mean]	177.75	Calcola la media
[2nd] [σn − 1]	10.66034039	Calcola la deviazione standard
[2nd] [x^2]	113.6428571	Calcola la varianza

L'altezza media del campione misurato della classe è di 178 cm, la deviazione standard è circa 11 cm e la varianza è di circa 114 cm.

CAPITOLO 1-4
FUNZIONI STATISTICHE

Regressione lineare

Tramite la regressione lineare si può stabilire una relazione tra eventi conosciuti che consentirà di effettuare delle previsioni. Nell'esempio che segue si stabilisce la relazione che esiste tra l'ammontare delle vendite ed il numero di venditori. Quindi usando i dati che ne derivano, si possono prevedere i risultati di vendita raggiungibili da un numero dato di venditori.

Esempio :
Una compagnia di assicurazioni ha realizzato che il volume delle vendite delle polizze varia secondo il numero di venditori. Infatti le agenzie di diverse città hanno dei risultati di vendita e un numero di venditori come indicato nel prospetto che segue.

Numero venditori	7	12	3	5	11	8
Risultati di vendita in $1000 per mese	99	152	81	98	151	112

Eseguire un'analisi di regressione lineare per prevedere l'ammontare di vendita nel caso in cui la compagnia decida di aprire una nuova agenzia con 9 venditori. Determinare il coefficiente di correlazione dei dati, della pendenza e dell'intercetta della retta.

Iniziare ad allineare i dati in termini di x e y. Quindi impostare i valori di x e y nei registri statistici per prevedere il valore di y se il valore di x è uguale a 9.

x	y
7	99000
12	152000
3	81000
5	98000
11	151000
8	112000

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
[2nd] [CSR]	0	Azzera i registri di statistica (premere questa sequenza solo se la calcolatrice è in modo statistico)
7 [x⇆y] 99000 [Σ+]	1	Imposta i dati di x e y
12 [x⇆y] 152000 [Σ+]	2	
3 [x⇆y] 81000 [Σ+]	3	
5 [x⇆y] 98000 [Σ+]	4	
11 [x⇆y] 151000 [Σ+]	5	
8 [x⇆y] 112000 [Σ+]	6	
9	9	Imposta il valore di x
[2nd] [y']	126601.1236	Previsione del valore di y

La compagnia può prevedere che 9 venditori effettueranno un volume di vendite pari a 126.600 $ al mese

Nota : non cancellare i dati dai registri di statistica. Gli stessi dati saranno usati nella parte che segue dell'esempio.

Usare i dati di x e y per determinare il coefficiente di correlazione dei dati.

Premere	Visualizzatore	Commenti
2nd [Corr]	0.969757193	Calcola il coefficiente di correlazione

Dato che il valore è vicino ad uno, i dati hanno una correlazione molto positiva. Se il coefficiente di correlazione fosse vicino a zero, fra i dati non ci sarebbe una relazione molto stretta. Se il coefficiente di correlazione fosse vicino a −1, i dati avrebbero una correlazione negativa molto alta.

Nota : non cancellare questi dati dai registri statistici dato che verranno usati nella parte dell'esempio che segue.

Calcolando la pendenza e l'intercetta, determinare l'equazione che meglio rappresenta i dati (y = ax + b).

Premere	Visualizzatore	Commenti
2nd [Intcp]	51668.53933	Visualizza l'intercetta
2nd [Slope]	8325.842697	Visualizza la pendenza

Perciò, l'equazione di questa retta è :

y = 8325.842697 x + 51668.53933

Ora questa equazione può essere usata per calcolare il valore di y per qualsiasi valore di x senza dover reimpostare tutti i dati.

CAPITOLO 1-5
SISTEMI NUMERICI

Sezione 5 — Sistemi numerici

Nei precedenti capitoli di questo manuale i numeri sono stati impostati e visualizzati secondo il sistema numerico decimale. Tuttavia, è possibile anche impostare numeri ed eseguire calcoli aritmetici secondo i sistemi numerici ottale ed esadecimale, e convertire un numero da un sistema ad un altro.

[[illegible]] , [INV] [[illegible]] — Tasto del modo del sistema numerico

Il tasto [[illegible]] cambia il modo del sistema numerico. Quando si preme [[illegible]] , la parte intera del numero sul visualizzatore è automaticamente convertita nel suo equivalente del nuovo sistema numerico.

Quando si accende la calcolatrice, essa si trova in modo decimale. Ogni volta che si preme [[illegible]] il modo del sistema numerico avanza da un modo ad un altro secondo il verso indicato qui sotto.



Nota : mentre il sistema numerico decimale non viene indicato sul visualizzatore, i sistemi esadecimale ed ottale visualizzano rispettivamente gli indicatori HEX e OCT.

La sequenza di tasti [INV] [[illegible]] cambia il modo del sistema numerico nella direzione opposta al tasto [[illegible]] . Quando si preme [INV] [[illegible]] la parte intera del numero visualizzato viene automaticamente convertita nel suo equivalente del nuovo sistema numerico.

Ogni volta che si preme [INV] [[illegible]] , il modo del sistema numerico avanza da un modo all'altro nell'ordine inverso a quello mostrato sopra.

La calcolatrice in **modo decimale** interpreta tutti i numeri come numeri decimali (a base 10). Normalmente la calcolatrice va tenuta in modo decimale. Questo modo consente di eseguire tutti i calcoli descritti finora in questo manuale.

In **modo esadecimale**, indicato sul visualizzatore con HEX, la calcolatrice interpreta tutti i numeri come numeri esadecimali (base 16). Qualora si provi a convertire in modo esadecimale un numero che è fuori dalla gamma prevista dalla calcolatrice per i numeri esadecimali, si manifesta una condizione di errore.

In **modo ottale**, indicato sul visualizzatore con OCT, la calcolatrice interpreta tutti i numeri come numeri ottali (base 8). Anche in questo caso, qualora si provi a convertire in modo ottale un numero che è fuori dalla gamma

prevista dalla calcolatrice per i numeri ottali, si manifesta una condizione di errore. Non si possono impostare le cifre 8 e 9 in modo ottale.

Nota. Ogni volta che eseguite operazioni matematiche concatenate in modo esadecimale o ottale è necessario premere il tasto [=] prima del tasto relativo all'operazione successiva.

[2's] — Tasto complemento a 2

Nei modi esadecimali ed ottali premendo **[2's]** si trova il complemento a 2 del numero visualizzato. (Al tasto [+/−] viene assegnata la funzione del tasto **[2's]**).

Nel sistema di numeri decimali i numeri negativi sono rappresentati con un segno meno. Tuttavia nel modo ottale ed esedacimale i numeri negativi sono rappresentati nella loro forma di complemento a 2 ; il segno meno non viene visualizzato.

Per ogni sistema numerico, la calcolatrice accetta una gamma specifica di numeri positivi e negativi (complemento a 2). Questa gamma viene elencata nelle sezioni che seguono

Quando si sta lavorando con più di un sistema numerico è necessario conoscere quale sistema è in uso. Per esempio, se si legge il numero 10, come si fa a sapere quale sistema numerico rappresenta?

Quando sono implicati più sistemi numerici, questo manuale usa le seguenti notazioni per rappresentare i numeri decimali, esadecimali ed ottali.

$10_{(DEC)}$ $10_{(HEX)}$ $10_{(OCT)}$

Impostazione dei numeri Esadecimali

Per èseguire i calcoli esadecimali, quando la calcolatrice è in modo decimale, selezionare il modo esadecimale premendo [illegible] ; premere invece [illegible] , [illegible] se la calcolatrice è in modo ottale. Si possono quindi effettuare, con i numeri esadecimali, le addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni.

In questo modo si possono impostare le cifre da 0 a 9 e le lettere da A ad F. Tutti gli zeri che iniziano un numero vengono ignorati. La calcolatrice consente l'impostazione di numeri esadecimali positivi fino a 2540bE3FF. I-numeri da FdAbF41C01 a FFFFFFFF sono interpretati come numeri negativi (complemento a 2).

La tabella che segue mostra i numeri esadecimali positivi con i loro complementi a 2. La tabella mostra inoltre l'equivalente decimale per ogni numero.

CAPITOLO 1-5
SISTEMI NUMERICI

Valore decimale(+)	Esadecimale positivo	Complemento a 2	Valore decimale (–)
0	0	0	0
1	1	FFFFFFFFFF	–1
2	2	FFFFFFFFFE	–2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
9999999998	2540bE3FE	FdAbF41C02	–9999999998
9999999999	2540bE3FF	FdAbF41C01	–9999999999

Nota : sebbene si possano impostare numeri tra 2540bE3FF e FdAbF41001 (come EEEEEEEEEE), provando ad eseguire un calcolo con tali numeri, si causa una condizione d'errore ("Error").

In modo esadecimale la calcolatrice interpreta la tastiera in modo tale che le lettere da A sino ad F sono la sola funzione dei tasti sotto indicati. Per impostare quest'ultimi come cifre esadecimali premere semplicemente il tasto.

Fix	P-R	DMS-DD
D [sin]	E [cos]	F [tan]
Eng	gal-l	lb-kg
A [EE]	B [log]	C [lnx]

Notare che la calcolatrice visualizza le lettere B e D in lettere minuscole (b e d). Ciò per evitare confusione tra la lettera B e il numero 8 e tra la lettera D e il numero 0.

Calcolare $3A_{(HEX)} - 3F_{(HEX)}$ e convertire il risultato nel suo equivalente decimale.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
[HEX]	0	Attiva il modo esadecimale
3A [–] 3F [=]	FFFFFFFFFb	Imposta il problema
[INV] [HEX]	–5	Converte in decimali

Impostazione dei numeri ottali

Per eseguire calcoli in numeri ottali, quando la calcolatrice si trova in modo decimale, selezionare il modo ottale premendo [HEX] [HEX], oppure premendo [HEX] se la calcolatrice è in modo esadecimale. Dopo di che è possibile fare tutti i tipi di operazioni in numeri ottali.

CAPITOLO 1-5
SISTEMI NUMERICI

In questo modo operativo si possono impostare solo le cifre che vanno da 0 a 7. Gli zeri all'inizio di un numero sono ignorati. La calcolatrice permette l'impostazione di numeri ottali positivi fino a 3777777777. I numeri oltre questa grandezza sono considerati come numeri negativi (complemento a 2).

La tabella che segue mostra i numeri ottali positivi e i loro complementi a 2. Mostra inoltre l'equivalente decimale per ogni numero.

Valore decimale (+)	Ottale positivo	Complemento a 2	Valore decimale (−)
0	0	0	0
1	1	7777777777	−1
2	2	7777777776	−2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
536870910	3777777776	4000000002	−536870910
536870911	3777777777	4000000001	−536870911

Notare che il più grande numero ottale positivo rappresenta 536370911(DEC), e il numero più piccolo, complemento a 2, rappresenta -536870911(DEC).

Esempio 1 :

Convertire $77_{(OCT)}$ nei suoi equivalenti esadecimale e decimale.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
[illegible] [illegible] 77	77	Imposta il numero in modo ottale
INV [illegible]	3F	Converte in esadecimale
INV [illegible]	63	Converte in decimale

Esempio 2 :

Calcolare $100_{(DEC)} \div 3_{(DEC)}$. Convertire il risultato nel suo equivalente ottale, quindi riconvertirlo ancora in decimale.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
100 ÷ 3 =	33.3333333	Imposta il problema
INV [illegible]	41	Converte in ottale
[illegible]	33	Riconverte nel sistema decimale

CAPITOLO 1-5
SISTEMI NUMERICI

Notare che il tasto [illegible] converte solo la parte intera del numero visualizzato.

Esempi di sistemi numerici

E' possibile inoltre eseguire calcoli aritmetici con una combinazione di numeri decimali, ottali ed esadecimali. I risultati intermedi, quando si cambia da un modo all'altro, sono automaticamente convertiti.

Esempio 1 :

Calcolare $45_{(HEX)} + 25_{(DEC)}$.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
[illegible]	0	Attiva il modo esadecimale
45 [INV] [illegible]	69	Imposta il problema
[+] 25 [=]	94	Risultato in decimale

Esempio 2 :

Calcolare $8_{(HEX)} + 7_{(OCT)}$ e convertire il risultato nel suo equivalente decimale.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
[illegible]	0	Attiva il modo esadecimale
8 [+]	8	Inizia ad impostare il problema
[illegible] 7 [=]	17	Converte in ottale
[illegible]	15	Converte il risultato in decimale.

Sezione 6 — Tasti di conversione

La calcolatrice dispone di numerosi tasti per convertire le unità da un sistema in un altro. La maggior parte delle conversioni si effettuano dal sistema di misura inglese, utilizzato dalla maggioranza degli anglosassoni, a quello metrico che è usato nella maggior parte dei paesi del mondo e in tutti i calcoli scientifici e tecnici. La calcolatrice effettua inoltre le conversioni da coordinate polari in ortogonali e conversioni da gradi/minuti/secondi in gradi e gradi decimali.

[2nd] [F-C°], [INV] [2nd] [F-C°] — Tasti di conversione Fahrenheit-Celsius

Questi tasti convertono i gradi Fahrenheit in gradi Celsius e viceversa. Le formule usate sono :

$$°C = \frac{5}{9} \times (°F - 32)\ ; \quad °F = \frac{9}{5} \times °C + 32$$

[2nd] [gal-l], [INV] [2nd] [gal-l] — Tasti di conversione galloni (U.S.A.)/litri

Questi tasti convertono i galloni (U.S.A.) in litri e viceversa. Le formule usate sono :
gal = 3,785411784 × l ; l = gal ÷ 3,785411784
Nota : 1 gallone inglese = 1.20095 galloni U.S.A.

[2nd] [in-cm], [INV] [2nd] [inc-cm] — Tasti di conversione pollici/centimetri

Questi tasti convertono i pollici in centimetri e viceversa. Le formule usate sono :
in = 2.54 × cm ; cm = in ÷ 2.54

[2nd] [lb-kg], [INV] [2nd] [lb-kg] — Tasti di conversione libbre/chilogramn:i

Questi tasti convertono le libbre in chilogrammi e viceversa. Le formule usate sono :
lb = 0.45359237 × kg ; kg = lb ÷ 0.45359237

[2nd] [P-R], [INV] [2nd] [P-R] — Tasti di conversione coordinate polari/ortogonali -

Il sistema di coordinate ortogonali indica, tramite due numeri, dove è situato un punto su di un piano. Il primo numero, la coordinata x, indica la distanza del punto dall'asse delle y, che è la retta verticale. Il secondo numero, la coordinata y, indica la distanza del punto dall'asse delle x, che è la retta

orizzontale. La figura seguente mostra il punto definito in un sistema di coordinate ortogonali come (1, √3).



Il sistema di coordinate polari individua un punto tramite un segmento di retta tracciata da un centro verso il punto. Anche questo sistema usa una coppia di numeri. Il primo numero rappresenta la lunghezza del segmento di retta, chiamato R. Il secondo numero è dato dalla misura angolare della retta dall'asse di riferimento orizzontale ed è chiamato teta (θ). La figura seguente mostra lo stesso punto, ma descritto come (2,60°).



La conversione da coordinate polari ad ortogonali e viceversa comporta dettagliati calcoli aritmetici che la calcolatrice è in grado di effettuare.

Per convertire le coordinate da polari ad ortogonali seguire questa procedura :

- Impostare il valore R
  Premere [x⇆y]
- Impostare il valore θ
  Premere [2nd] [P-R]
  Viene visualizzata la coordinata y.
  Premere [x⇆y]
  Viene visualizzata la coordinata x

Esempio :

Convertire le coordinate polari ($r = 10$, $\theta = -45°$) in coordinate ortogonali.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
10 [x⇆y] 45 [+/−]		Impostare R e θ
[2nd] [P-R]	−7.071067812	Calcola la coordinata y
[x⇆y]	7.071067812	Calcola la coordinata x
[x⇆y]	−7.071067812	Rispristina la coordinata y

CAPITOLO 1-6
TASTI DI CONVERSIONE

Le coordinate polari (10, − 45°) sono convertite in coordinate rettangolari (7.071067812, − 7.071067812). Notare che gli indicatori della x e y sono visualizzati per identificare rispettivamente le coordinate x e y.

Per convertire le coordinate da ortogonali in polari seguire questa procedura :

- Impostare la coordinata x
  Premere [x⇆y]
- Impostare la coordinata y
  Premere [INV] [2nd] [P-R]
  Il valore θ viene visualizzato nell'unità angolare scelta con il tasto **[DGR]**.
  Premere [x⇆y]
  Viene visualizzato il valore R.

θ può andare da + 180° a − 180° sessagesimali, da π radianti a − π radianti e da 200 gradi decimali a − 200 gradi centesimali.

Esempio :

Convertire le coordinate ortogonali (x = 5, y = 6) in coordinate polari.



Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
5 [x⇆y] 6	6	Impostare x e y
[INV] [2nd] [P-R]	50.19442891	Calcola la coordinata θ
[x⇆y]	7.810249676	Calcola la coordinata R
[x⇆y]	50.19442891	Ripristina la coordinata θ

Le coordinate ortogonali (5.6) sono convertite in coordinate polari (7.810249676, 50.19442891°).

Notare che gli indicatori di θ e di R sono visualizzati per identificare rispettivamente le coordinate di θ e R.

[2nd] [DMS-DD], [INV] [2ND] [DMS-DD] — Tasti di conversione da gradi/minuti/secondi in gradi decimali

In astronomia ed in navigazione gli angoli sono spesso misurati in

gradi/minuti/secondi. Tuttavia prima di poterli sommare od utilizzarli in calcoli trigonometrici bisogna convertirli in gradi decimali. Questo tipo di conversione si applica anche alle ore/minuti/secondi ed alle ore decimali.

Gli angoli in **gradi/minuti/secondi** vengono rappresentati nel formato D.MMSSsssss.

D . M M S S s s s s s

Gradi interi (°)
Minuti (')
Secondi ('')
Parte frazionaria di un secondo

Il punto decimale separa i gradi dai minuti. Quando si impostano i minuti ed i secondi, ricordarsi di includere gli zeri dove è necessario e di posizionare le cifre correttamente. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola decimale. Per esempio, l'angolo di 9° 7' 50'' viene impostato come 9.075.

Gli angoli in **ore/minuti/secondi/**, sono rappresentati nel formato H.MMSSsssss.

H . M M S S s s s s s

Ore intere
Minuti
Secondi
Parte frazionaria di un secondo

Il punto decimale separa le ore dai minuti. Quando si impostano i minuti ed i secondi, ricordarsi di includere gli zeri dove è necessario e di posizionare le cifre correttamente. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola decimale.

Gli angoli in **gradi decimali** sono rappresentati nel formato D.dddddddd.

D . d d d d d d d d d

Gradi interi
Parte frazionaria di un grado

Il punto decimale separa i gradi dalla loro parte decimale. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola.

Gli angoli in **ore decimali** sono rappresentati nel formato H.dddddddd

H . d d d d d d d d d

Ore intere
Parte frazionaria di un'ora

Il punto decimale separa le ore dalla loro parte frazionaria. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola.

CAPITOLO 1-6
TASTI DI CONVERSIONE

La sequenza [2nd] [DMS-DD] converte un angolo dal formato gradi/minuti/secondi (oppure da ore/minuti/secondi) nel formato gradi decimali (od ore decimali). Impostare l'angolo come D.MMSSsssss e premere [2nd] [DMS-DD].

La sequenza [INV] [2nd] [DMS-DD] converte un angolo dal formato gradi decimali (od ore decimali) in gradi/minuti/secondi (od ore/minuti/secondi). Impostare l'angolo come D.ddddddddd e premere [INV] [2nd] [DMS-DD].

Nota : sebbene questi angoli siano espressi in gradi, quando si usano le sequenze [2nd] [DMS-DD] e [INV] [2nd] [DMS-DD], la calcolatrice non deve essere necessariamente nel modo gradi. Si possono eseguire queste conversioni in qualsiasi tipo di modo angolare.

Esempio 1 :

Convertire 3° 1'30,456'' in gradi decimali e viceversa.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
3.0130456	3.0130456	
[2nd] [DMS-DD]	3.025126667	Converte in gradi decimali
[INV] [2nd] [DMS-DD]	3.0130456	Converte in gradi/minuti/secondi

Esempio 2 :

Le sequenze [2nd] [DMS-DD] e [INV] [2nd] [DMS-DD] convertono anche le ore/minuti/secondi in ore decimali e viceversa. In questo formato, le cifre alla sinistra del decimale rappresentano le ore invece dei gradi.

Convertire 1 ora e 90 minuti in ore decimali e viceversa.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
1.9 [2nd] [DMS-DD]	2.5	Converte in ore decimali
[INV] [2nd] [DMS-DD]	2.3	Converte in ore/minuti/secondi

Nota : se si converte un valore composto da 60 o più minuti o secondi, la conversione inversa potrebbe esprimere il valore originale in forma diversa. Notare che 1 ora e 90 minuti equivale a 2 ore e 30 minuti.

Sezione 7 — Tasti di programmazione

Grazie alla calcolatrice TI-60, si può risparmiare tempo e fatica nei calcoli usati frequentemente : basta infatti programmarli ed immagazzinarli nella memoria. In questa sezione sono spiegate le funzioni dei tasti di programmazione e di correzione ; viene indicato il modo di impostare un programma, il modo di redigerlo e di farlo eseguire. Inoltre, gli esempi applicativi permettono di familiarizzarsi con l'impostazione, l'esecuzione e la revisione dei programmi stessi.

La programmazione.

Si può "insegnare" alla calcolatrice l'esecuzione automatica di un calcolo che può contenere fino a 84 battute (passi).

Quando la calcolatrice è in modo "Apprendimento" (learn), non esegue le operazioni ma memorizza tutte le impostazioni inserite. I tasti vanno premuti nella stessa sequenza che si userebbe per l'esecuzione del calcolo manuale ; ogni impostazione viene immagazzinata nella memoria del programma sotto forma di codice. Quindi, quando si esegue il programma, la calcolatrice legge i codici e riproduce le sequenze dei tasti.

Nella programmazione si possono distinguere sei fasi principali :

1. partizione della memoria (se necessario)
2. inserimento del modo "Learn"(apprendimento)
3. codificazione delle impostazioni da tastiera come passi di programma
4. redazione del programma (se necessario)
5. uscita dal modo "Learn"
6. esecuzione del programma.

La Memoria

I registri di memoria della calcolatrice si possono raggruppare in due sezioni funzionali distinte :

1. Le memorie-dati — Sono memorie nelle quali si possono immagazzinare i numeri più frequentemente usati. Almeno una di queste memorie è sempre disponibile ma ce ne possono essere fino a 12.
2. La memoria di programma — E' la memoria riservata per i passi di programma. Almeno sette passi di programma sono sempre disponibili, ma ce ne possono essere fino a 84.

Nota : quando si inserisce il modo statistico, la memoria

viene ripartita in quattro memorie-dati e 21 passi di programma. Questa partizione speciale é usata solo per il modo statistico. Tutti i passi di programma oltre il ventesimo vengono cancellati.

2nd [Part] — Sequenza tasti nella partizione di memoria

Ogni memoria-dati (ad eccezione della memoria 0) può essere convertita in sette passi di programma. Diminuendo il numero di memorie-dati si rende disponibile un numero maggiore di passi di programma.

Prima di effettuare la partizione della memoria bisogna determinare il numero di memorie-dati e di passi di programma di cui si ha bisogno. Quindi, premere 2nd **[Part]** seguito dal tasto che rappresenta il numero desiderato di registri di memoria-dati.

La tabella che segue elenca le possibili partizioni di memoria.

Sequenza tasti	Visualizzatore	Passi di programma	Totale Registri Memorie-dati	
2nd [Part] <C>	Pt 7 C	7	12	0-9, A, B
2nd [Part] <B>	Pt 14 b	14	11	0-9, A
2nd [Part] <A>	Pt 21 A	21	10	0-9
2nd [Part] 9	Pt 28 9	28	9	0-8
2nd [Part] 8	Pt 35 8	35	8	0-7
2nd [Part] 7	Pt 42 7	42	7	0-6
2nd [Part] 6	Pt 49 6	49	6	0-5
2nd [Part] 5	Pt 56 5	56	5	0-4
2nd [Part] 4	Pt 63 4	63	4	0-3
2nd [Part] 3	Pt 70 3	70	3	0-2
2nd [Part] 2	Pt 77 2	77	2	0-1
2nd [Part] 1	Pt 84 1	84	1	0

Nota : la memoria di programma inizia sempre con il passo 00. Per esempio, se si hanno a disposizione 7 passi di programma, il numero dei passi inizia da 00 fino a 06.

Ad esempio, per configurare 3 memorie-dati, premere 2nd **[Part]** 3 . Sul visualizzatore appare **Pt** (partizione) seguito dal numero dei passi di programma e dalle memorie-dati disponibili. (**Pt 70 3** indica che sono disponibili 70 passi di programma e 3 memorie-dati). Se fossero disponibili 10, 11, o 12 memorie-dati, il visualizzatore indicherebbe rispettivamente **A**, **b**, o **C**.

Nota : se il programma è più corto dei numeri di passi concessi dalla partizione in uso, rimangono disponibili le memorie-dati corrispondenti ai restanti passi. Tuttavia tenere presente che quest'ultime non sono protette e potrebbero essere perse se il programma venisse poi allungato.

Per visualizzare lo stato della partizione in uso premere 2nd **[Part]** 0 .

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

l fatto di incrementare il numero dei passi di programma (riducendo il numero delle memorie-dati) non incide sui passi di programma precedendemente inseriti.

Nota : Se si prova ad incrementare il numero delle memorie-dati fino ad interferire con il programma in memoria, si causa un errore e la partizione rimane invariata. Si deve premere 2nd **[CP]** che cancella l'intero programma, oppure annullare il numero necessario di passi di programma.

Se si imposta un passo di programma che eccede lo spazio concesso dalla partizione in uso, la calcolatrice esce automaticamente dal modo "Apprendimento" riportando il contatore di programma all'inizio della memoria di programma (**St**).

Se si sta inserendo un programma e si scopre di avere bisogno di più passi di programma, basta uscire dal modo "Apprendimento" (Learn") e rieffettuare la partizione della memoria.

Usare la seguente procedura per ripartire la memoria.

1. Premere LRN per uscire dal modo "Apprendimento" (se necessario).
2. Premere 2nd **[Part]** 0 per visualizzare l'impostazione in uso.
3. Premere 2nd **[Part]** ed il tasto del numero della memoria-dati che si vuole tenere.
4. Premere LRN per reimpostare il modo "Apprendimento" (se voluto).

   Se la calcolatrice dovesse uscire automaticamente dal modo "Apprendimento" mentre si sta impostando un passo di programma, premere BST o premere SST fino a che si arriva all'ultimo passo nella memoria di programma. Quindi continuare la programmazione.

   Se si esce dal modo "Apprendimento" prima di arrivare al termine del programma di memoria, la calcolatrice ritorna al passo di programma che era visualizzato al momento dell'uscita dal modo "Learn".

Partizione della memoria per 8 e 12 memorie-dati.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzerare la calcolatrice
2nd [Part] 8	Pt 35 8	Effettuare la ripartizione in 8 memorie-dati e 35 passi di programma
2nd [Part] <C>	Pt 07 C	Effettuare la ripartizione in 12 memorie-dati e 7 passi di programma
CE/C	0	Azzerare il visualizzatore
2nd [Part] 0	Pt 07 C	Visualizzare la partizione in uso

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

[LRN] — Tasto del modo "Apprendimento" (Learn)

Premere [LRN] per impostare o uscire dal modo "Apprendimento". In questo modo ogni battuta viene registrata come un passo di programma. Prima di premere qualsiasi tasto che non è parte del programma, accertarsi di uscire dal modo "Apprendimento" premendo il tasto [LRN].

Sul visualizzatore appaiono due serie di cifre quando si inseriscono le battute nella memoria di programma in modo "Apprendimento". La serie di cifre a sinistra, indicata da **PC** (Program counter), rappresenta il numero del passo di programma. La serie a destra, indicata da **OP** (Operation), rappresenta il numero di codice della battuta impostata.

PC00	OP00
Numero del passo di programma	Numero di codice della battuta

I numeri dei passi di programma iniziano con 00 e sono numerati consecutivamente fino al limite stabilito con la partizione. (Il passo **St**, l'inizio della memoria di programma, precede il passo 00). Ogni passo può essere una cifra o un'operazione. Quando si imposta una battuta, la calcolatrice automaticamente inserisce quel codice di battuta nel passo di programma dopo il passo che è visualizzato al momento. Il visualizzatore avanza quindi al passo di programma che è appena stato impostato.

[2nd] [CP] — Tasto di cancellazione del programma

In modo "Apprendimento", la sequenza di tasti [2nd] **[CP]** cancella tutti i passi di programma iniziando con il passo che segue immediatamente quello che è visualizzato al momento, fino alla fine del programma. Fuori dal modo "Apprendimento", [2nd] **[CP]** cancella l'intero programma.

[RST] — Tasto di azzeramento

Fuori dal modo "Apprendimento", il tasto [RST] riporta all'inizio del programma (passo di programma "St"). Per essere sicuri che il programma sia eseguito partendo dall'inizio, prima di eseguire il programmă stesso premere [RST]. Quando [RST] viene codificato come un passo di programma, in un programma, trasferisce l'esecuzione del programma al passo 00, e continua l'esecuzione del programma stesso.

[2nd] [Pause] — Sequenza dei tasti di pausa

Quando viene codificata come un passo di programma, la sequenza [2nd] **[Pause]** ferma il programma per un istante in modo tale da poter visualizzare un risultato. (Se si preme [2nd] **[Pause]** fuori dal modo "Apprendimento", visualizzato il messagio "Error").

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Il tasto [R/S] assolve diverse funzioni :

— Fuori dal modo "Apprendimento", [R/S] esegue il programma memorizzato nella memoria di programma.

— Quando è codificato come passo di programma in un programma, [R/S] interrompe il programma per permettere di verificare un risultato o per impostare un valore. Premendolo una seconda volta si permette l'esecuzione della parte restante del programma.

— Quando si sta facendo scorrere un programma, [R/S] permette d'interrompere lo scorrimento e di lasciare la calcolatrice in modo "Apprendimento".

— Durante l'esecuzione di un programma, [R/S] ferma l'esecuzione e permette alla calcolatrice di ritornare alle sue condizioni operative normali.

I codici dei tasti

La tabella che segue elenca il codice dei tasti che si possono usare in un programma. I simboli dei tasti mostrati in parentesi indicano le funzioni dei tasti in modo esadecimale.

Codice	Tasto	Codice	Tasto	Codice	Tasto
00	[0]	41	[illegible]	68	[2nd] [Slope]
01	[1]	42	[EE] (<A>)	69	[2nd] [x']
02	[2]	43	[log] (<B>)	70	[2nd] [x!]
03	[3]	44	[lnx] (<C>)	71	[RCL]
04	[4]	45	[y^x]	75	[−]
05	[5]	46	[2nd] [°F-°C]	76	[2nd] [1/x]
06	[6]	47	[2nd] [Eng]	77	[2nd] [Sgn]
07	[7]	48	[2nd] [gal-l]	78	[2nd] [Frac]
08	[8]	49	[2nd] [lb-kg]	79	[2nd] [Intg]
09	[9]	50	[2nd] [Corr]	80	[2nd] [nCr]
12	[INV]	51	[Σ+]	81	[EXC]
13	[R/S]	52	[x⇆y]	85	[+]
15	[CE/C] / [ON]	53	[(]	86	[2nd] [√x]
20	[2nd] [Pause]	54	[)]	87	[2nd] [|x|]
22	[RST]	55	[÷]	88	[2nd] [K]
30	[2nd] [DRG►]	56	[2nd] [Frq]	89	[2nd] [CM]
31	[hyp]	57	[2nd] [Mean]	90	[2nd] [nPr]
32	[sin] (<D>)	58	[2nd] [σn-1]	91	[π]
33	[cos] (<E>)	59	[2nd] [σn]	93	[.]
34	[tan] (<F>)	60	[2nd] [y']	94	[+/−]
35	[DRG]	61	[STO]	95	[=]
37	[2nd] [Fix]	65	[×]	96	[2nd] [x^2]
38	[2nd] [P-R]	66	[2nd] [CSR]	97	[2nd] [%]
39	[2nd] [DMS-DD]	67	[2nd] [Intcp]	98	[2nd] [Δ%]
40	[2nd] [in-cm]				

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Impostazione ed esecuzione di un programma

Una volta diviso la memoria ed impostato il modo ''Apprendimento'', si possono registrare le battute necessarie al calcolo. La calcolatrice codifica ogni battuta come un passo di programma, e quindi esegue le operazioni inerenti alle battute durante l'esecuzíone del programma.

Impostazione dei passi di programma

Seguire la seguente procedura per impostare un programma.

1. Se é visualizzato l'indicatore PROG, premere [2nd] **[CP]** prima di impostare il modo ''Appredimento'', per cancellare tutti i passi di programma precedentemente impostati. L'indicatore PROG viene cancellato dal visualizzatore.
2. Per impostare il modo ''Apprendimento'' premere [LRN]. Sul visualizzatore appare **PCSt OP**.
3. Premere i tasti nella stessa sequenza utilizzata per l'esecuzione dei calcoli. (Sul visualizzatore appare PROG per indicare che c'è un programma in memoria).
   - Ricordarsi di includere delle pause quando è necessario.
   - Per le variabili di un'equazione, usare [RCL] per richiamare i valori dalle memorie-dati. Per esempio, $a^2 + b^2 = ?$ richiede due memorie-dati. Immagazzinare i valori di a e b nella memoria-dati appropriata prima di eseguire il programma.
4. Premere [LRN] per uscire dal modo ''Apprendimento''. Il visualizzatore assume il suo formato normale.

Esecuzione del programma

Prima dell'esecuzione, a seconda del tipo di programma, bisogna impostare tutti i dati necessari nella memoria-dati o sul visualizzatore. Premere [RST] per ritornare all'inizio del programma (**St**) ; quindi premere [R/S] per eseguirlo. La calcolatrice esegue i calcoli immagazzinati nella memoria di programma, ed arresta l'esecuzione quando tutti i passi del programma sono stati eseguiti, oppure quando nel programma incontra [R/S] .

Esempio di programmazione

Programmare la calcolatrice per calcolare il valore di $x + 15\sqrt{x}$. Eseguire il programma con $x = 100$ e $x = 25$.

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
2nd [CP]	0	Cancella tutti i programmi preesistenti
2nd [Part] 1	Pt 84 1	Ripartisce la memoria
LRN	PCSI OP	Imposta il modo "Apprendimento"
STO 0	PC01 OP00	Memorizza il numero visualizzato nella memoria-dati utilizzatore n. 0.
+ 15 × RCL 0 2nd √x =	PC09 OP95	Codifica le battute
LRN	0	Esce dal modo "Apprendimento"
RST 100 R/S	250	Esempio x = 100
RST 25 R/S	100	Esempio x = 25

Nota : non cancellare la memoria di programma, poiché questo verrà ancora usato nel prossimo esempio.

Redazione e correzione dei programmi

SST , BST — Tasti di passo singolo avanti e indietro

In modo "Apprendimento" i tasti SST e BST consentono una visione dei passi di programma senza interferire con il programma stesso. Il tasto SST avanza di un passo nel programma, mentre il tasto BST retrocede di un passo. Quando SST arriva alla fine del programma, ritorna all'inizio; allo stesso modo quando BST raggiunge l'inizio del programma, torna alla fine.

Al di fuori del modo "Apprendimento", SST esegue solo un passo di programma. Invece premendo BST fuori dal modo "Apprendimento" si causa un errore.

La calcolatrice possiede una caratteristica di inserimento "automatico". In modo "Apprendimento", ogni tasto premuto è automaticamente interpretato come un nuovo passo di programma da inserire, piuttosto che la sostituzione del passo che segue.

Per impostare un passo di programma, usare i tasti SST e BST che posizionano il programma al passo immediatamente precedente la posizione desiderata, quindi impostare la battuta da inserire. Tutti i codici che seguono quello che è visualizzato al momento, vengono retrocessi di un passo per creare lo spazio al tasto impostato, e così il codice viene inserito nel programma.

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

[2nd] [Del] — Tasti di cancellazione di passi di programma

La sequenza dei tasti [2nd] [Del] cancella il passo di programma che appare sul visualizzatore. Tutti i codici di battuta che seguono quelli visualizzati sono spostati in avanti di un passo per riempire lo spazio lasciato libero dal codice cancellato.

La sequenza dei tasti [2nd] **[Del]** consente di fare automaticamente un "passo indietro". Infatti quando si preme [2nd] **[Del]** per cancellare un passo di programma, il passo viene cancellato e viene automaticamente visualizzato quello che lo precedeva.

Esempio : per cancellare il codice [+] che è in uso al passo 02, premere [SST] fino a quando appare sul visualizzatore PC02 OP85 ; quindi premere [2nd] **[Del]** e il codice [+] viene cancellato, e tutte le battute che seguono vengono spostate in avanti di un passo. Dopo che il passo 02 é stato cancellato, viene visualizzato quello precedente (passo 01).

Correzione di un passo di programma o di un gruppo di passi di programma.

Si può facilmente correggere un passo di programma già inserito semplicemente cancellandolo e quindi impostandone un'altro.

Esempio : per sostituire un [×] al passo 13 con [÷], premere [SST] fino a quando appaiono sul visualizzatore PC13 OP65 ; quindi per cancellare la [×] premere [2nd] **[Del]**. La calcolatrice, tramite il "passo indietro" automatico, visualizza il passo 12 ; premere [÷] per inserire la nuova battuta al passo 13.

Se si ha bisogno di correggere un gruppo di passi di programma, il modo più semplice é di cancellare tutti quelli che si vogliono correggere e procedere poi ad impostarne dei nuovi.

1. Premere [SST] o [BST] fino a quando é visualizzato l'ultimo passo che si vuole cancellare.
2. Premere [2nd] **[Del]** per cancellare il passo. Quest'ultimo viene cancellato e la caratteristica automatica del "passo indietro" visualizza il passo precedente.
3. Ripetere la stessa operazione ([2nd] **[Del]**), fino a cancellare tutti i passi da correggere.
4. Impostare le battute che sostituiscono i passi cancellati. Queste battute, come vengono impostate, sono automaticamente codificate ed inserite come nuovi passi di programma.

CAPITOLO 1-7
TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Esempio :

Iniziare con il programma precedente che calcolava il valore di $x + 15\sqrt{x}$. Cambiare il + con − e sostituire la $\sqrt{x}$ con il x^2. Si ottiene così la nuova espressione : $x - 15x^2$. Eseguire il programma con x = 2.

Premere	Visualizzatore	Commenti
CE/C	0	Azzera il visualizzatore
RST	0	Riporta all'inizio
LRN	PCSt OP	Reimposta il modo "Apprendimento"
SST	PC00 OP61	Passo 00 (STO)
SST	PC01 OP00	Passo 01 (Memoria "0")
SST	PC02 OP85	Passo 02 (+)
2nd [Del]	PC01 OP00	Cancella +
−	PC02 OP75	Imposta −.
SST SST	PC04 OP05	
SST SST	PC06 OP71	
SST SST	PC08 OP86	Passo 08 ($\sqrt{x}$)
2nd [Del]	PC07 OP00	Cancella $\sqrt{x}$
2nd [x^2]	PC08 OP96	Imposta x^2
LRN	0	Esce dal modo "Apprendimento"
RST 2 R/S	−58	Esempio con x = 2

2nd [List] — Tasti di visualizzazione programma

La sequenza dei tasti 2nd **[List]** visualizza ogni passo presente nella memoria di programma. Ognuno di essi viene visualizzato per un breve periodo, per consentire la visione prima che la visualizzazione degli altri passi continui. Si può visualizzare un programma con i tasti 2nd **[List]** indipendentemente dal fatto che la calcolatrice sia o meno in modo "Apprendimento".

- se la calcolatrice si trova in modo "Apprendimento" nel momento in cui si preme 2nd **[List]**, l'elenco del programma inizia al passo che segue il passo di programma presente nel visualizzatore.
- se la calcolatrice non si trova in modo "Apprendimento" nel momento in cui si preme 2nd **[List]**, l'elencazione inizia con il passo che segue il passo di programma più recentemente visualizzato od eseguito (quello dei due avvenuto per ultimo).

Si può interrompere l'elencazione in qualsiasi momento premendo R/S e mantenendolo premuto per diversi secondi. Se si preme R/S mentre l'elenco è in corso, la calcolatrice resta in modo "Apprendimento" al passo visualizzato, anche se non lo era al momento che si è premuto 2nd **[List]**.

Se invece non si preme [R/S], l'elencazione continua fino alla fine del programma e poi si posiziona automaticamente all'inizio del programma stesso (passo **St**). La calcolatrice esce dal modo ''Apprendimento'' anche se lo era nel momento in cui si era premuto [2nd] **[List]**.

CAPITOLO 1-8
CALCOLI INTEGRALI

Sezione 8 — Calcoli Integrali

Gli integrali definiti possono essere calcolati usando la regola di Simpson, che è descritta nell'Appendice C. Un integrale può essere visto come l'area sottesa da una curva. La calcolatrice calcola per approssimazione le aree sottese da intervalli della curva e ne fa la sommatoria. Più grande è il numero di intervalli considerati, più accurato sarà il risultato, ma più lungo sarà il tempo necessario per il calcolo.

[dx] — Tasto di integrazione

Il tasto [dx] calcola l'integrale definito di una funzione che deve essere impostata come un programma.

Seguire la seguente procedura per impostare una funzione :

1. Dividere la memoria della calcolatrice in modo tale che includa almeno 3 memorie-dati. Se ci sono meno di 3 memorie-dati, premendo [dx] si causa un errore.
2. Impostare il modo "Learn" e programmare la funzione da integrare.
   - Non immagazzinare nessun valore nella memoria-dati 0, 1 e 2 del programma. La calcolatrice usa queste memorie-dati per eseguire le integrazioni.
   - Ogni volta che si incontra la variabile dell'integrale, rappresentarla con l'istruzione [RCL] [1]. Se la funzione inizia con la variabile, si può omettere [RCL] [1] all'inizio del programma ; la funzione integranda è automaticamente richiamata dalla memoria-dati 1 all'inizio di ogni intervallo di integrazione.
   - Terminare la funzione con [=] [R/S]. (Non utilizzare altre istruzioni [R/S] nel programma).
3. Uscire dal modo "Learn".

Dopo aver impostato la funzione nella memoria di programma, seguire la procedura qui di seguito per calcolare l'integrale definito.

1. Impostare il limite inferiore nella memoria-dati 1 e il limite superiore nella memoria-dati 2.
2. Premere [dx]. La calcolatrice richiede di impostare il numero di intervalli d'integrazione che si vogliono usare.
3. Impostare qualsiasi numero fino a 99, in relazione all'accuratezza desiderata e al tempo da dedicare al calcolo. Questo numero deve essere un valore decimale, indipendentemente dal sistema numerico in uso.

4. Premere [R/S] .

L'integrazione è calcolata secondo la regola di Simpson. Al termine dell'integrazione, l'integrale viene visualizzato e posizionato nella memoria-dati 0 ; le memorie-dati 1 e 2 contengono entrambi il limite superiore.

Se si preme [R/S] mentre è in corso l'integrazione, si causa un errore e il calcolo si blocca. Per completare l'integrazione bisogna reimpostare i limiti superiori ed inferiori e premere [dx] per ricominciare il calcolo.

Nota : se si blocca un calcolo di integrazione premendo [R/S] , i valori nelle memorie-dati da 0 a 2 possono essere non validi.

Integrali trigonometrici

Le funzioni integrali trigonometriche calcolate con le tavole richiedono angoli espressi in radianti. Normalmente, usando le tavole, si cerca l'integrale, se ne calcola il valore ai due limiti di integrazione e poi se ne effettua l'integrazione. Per ottenere lo stesso risultato con la calcolatrice, bisogna impostare il modo "**radianti**" prima di eseguire l'integrazione. (Notare che la calcolatrice elabora la risposta senza veramente calcolare l'integrale).

Sebbene una funzione possa non contenere alcuna funzione trigonometrica, il suo integrale può essere una funzione trigonometrica inversa. Per una tale funzione, il risultato è espresso in radianti, indipendentemente dal tipo di modo angolare impostato. Per esempio, l'integrale indefinito di $(1/\sqrt{(2x - x^2})$ è $\cos^{-1}(1-x)$. Se si calcola $\int_1^{1.5} (1/\sqrt{2x - x^2})dx$ usando 10 intervalli e premendo [dx], si ottiene 0.5235988 indipendentemente dal modo dell'angolo. Ma se si calcola $[\cos^{-1}(1-x)]_1^{1.5}$, bisogna impostare la calcolatrice nel modo radianti per avere lo stesso risultato (0.5235988).

Gli integrali che comportano delle funzioni trigonometriche, e che quindi non hanno valore dimensionale, vengono espressi in radianti. Tuttavia, ci sono problemi che trovano una soluzione più adeguata se si usano unità dimensionali (gradi sessagesimali, gradi centesimali). Accertarsi di aver selezionato l'unità angolare inerenti al proprio tipo di problema prima di eseguire l'integrazione.

Esempio :

Calcolare l'integrale di sen x e coseno di x fra 0 e $\pi \div 4$ radianti.

Premere	Visualizzatore	Commenti
[OFF] [ON]	0	Azzera la calcolatrice
[DRG]	0	Seleziona i radianti

(continuare)

CAPITOLO 1-8
CALCOLI INTEGRALI

(continuare)

Premere	Visualizzatore	Commenti
[2nd] [CP]	0	Azzera la memoria di programma
[2nd] [Part] 3	Pt 70 3	Ripartisce in 3 memorie-dati
[LRN]	PCSt OP	Imposta il modo "Apprendimento"
[RCL] [1]	PC01 OP01	Richiama la memoria 1
[sin]	PC02 OP32	Calcola il seno
[x]	PC03 OP65	Moltiplica
[RCL] [1]	PC05 OP01	Richiama la memoria 1
[cos]	PC06 OP33	Calcola il coseno
[=]	PC07 OP95	Completa l'operazione
[R/S]	PC08 OP13	Termina il programma
[LRN]	0	Esce dal modo "Apprendimento"
[STO] [1]	0	Memorizza il limite più basso
[π] [÷] 4 [=]	0.785398163	
[STO] [2]	0.785398163	Memorizza il limite più alto
[∫dx] 20 [R/S]	0.250000003	Immposta l'intervallo ed esegue il programma

Mentre viene calcolato l'integrale le cifre scompaiono e restano visibili soltanto gli indicatori del visualizzatore. Si può calcolare il tempo d'esecuzione di questo programma ; normalmente sono necessari da 2 a 3 minuti.

Poiché all'inizio di ogni iterazione dell'integrale la calcolatrice effettua automaticamente la sequenza [RCL] [1], non è necessario impostare i passi 0 e 1 ([RCL] [1]). Il valore visualizzato viene infatti ignorato. Al contrario, ci sono due importanti vantaggi a non scriverli, e cioè :

1. Si risparmiano due passi che possono servire per ulteriori passi di programma
2. Il programma viene eseguito più velocemente.

Cancellare quindi i passi 0 ed 1 (usare [RST], [LRN], [SST], [2nd] [Del], [SST], [2nd] [Del]), ed uscire dal modo "Apprendimento". Posizionare il limite inferiore nella memoria-dati 1 ed il limite superiore nella memoria-dati 2. Eseguire ancora il programma con la sequenza di tasti [∫dx] 20 [R/S]. In questo modo il tempo d'esecuzione del programma è inferiore del 6-7 % rispetto alla versione con i due passi precedenti inclusi.

Usando un numero inferiore di intervalli la soluzione del problema è più veloce ma il risultato può essere leggermente diverso. Tuttavia questa variazione potrebbe rientrare nella tolleranza prevista dal problema.

CAPITOLO 2
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE

CAPITOLO 2
INTRODUZIONE

Introduzione

Un vantaggio addizionale ma fondamentale di questa calcolatrice è la sua capacità ad essere programmata. Essa consente l'impostazione di una serie di battute nella memoria di programma con la possilità, ogni volta che lo si desidera, di ottenere una rapida ed accurata esecuzione delle impostazioni effettuate.

La programmazione di questa calcolatrice consiste semplicemente nell'impostare le battute una volta che si è steso il programma e si è impostato il modo ''Apprendimento''. Un programma, una volta che è stato impostato, può essere eseguito ogni volta che se ne ha bisogno. La programmazione si rivela estremamente utile quando si ha la capacità di eseguire, ripetutamente, un programma con dati diversi.

In questo capitolo si parte dall'ipotesi che sia stata letta la descrizione iniziale e che siano stati eseguiti gli esempi del capitolo 1 (sezione 4 e 7 - Tasti statistici e di programmazione).

Consideriamo questi 3 esempi :

1. Area di un cerchio
2. Calcolo della traiettoria di un proiettile
3. Area sottesa dalla curva normale

CAPITOLO 2
AREA DI UN CERCHIO

Area di un cerchio

In questo esempio, si programma la calcolatrice per calcolare l'area di un cerchio dato il raggio. La formula per l'area di un cerchio è $A = \pi r^2$. Esistono due modi per impostare il valore del raggio nel programma. L'esempio n. 1 usa il raggio indicato nel visualizzatore prima dell'esecuzione del programma. L'esempio n. 2 lo richiama dalla memoria dati.

Esempio n.1

Questo programma prende il valore del raggio indicato nel visualizzatore. Per impostare i passi nella memoria di programma, seguire questa procedura :

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
2nd [CP]	0	Cancella la memoria di programma
2nd [Part] 5	Pt 56 5	Ripartisce la memoria
LRN	PCSt OP	Imposta il modo "Apprendimento"
2nd [x^2]	PC00 OP96	Eleva il raggio al quadrato
× π =	PC03 OP95	Moltiplica per π
LRN	0	Esce dal modo "Apprendimento"
RST 2 R/S	12.56637061	Calcola l'area con raggio 2
RST 7 R/S	153.93804	Calcola l'area con raggio 7

Esempio n. 2

In questo esempio il valore del raggio è memorizzato in una memoria-dati prima dell'esecuzione del programma. Per impostare i passi nella memoria di programma, seguire questa procedura.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
2nd [CP]	0	Cancella la memoria di programma
2nd [Part] 5	Pt 56 5	Ripartisce la memoria
LRN	PCSt OP	Imposta il modo "Apprendimento"
π ×	PC01 OP65	Moltiplica per π
RCL 0	PC03 OP00	Richiama il valore del raggio dalla memoria 0
2nd [x^2]	PC04 OP96	Eleva il raggio al quadrato
= LRN	0	Calcola il risultato ed esce dal modo "Apprendimento"
2 STO 0	2	Memorizza il raggio 2
RST R/S	12.56637061	Calcola l'area con raggio 2
7 STO 0	7	Memorizza il raggio 7
RST R/S	153.93804	Calcola l'area con raggio 7

CAPITOLO 2
CALCOLO DELLA TRAIETTORIA DI UN PROIETTILE

Calcolo della traiettoria di un proiettile

Il miglior tipo di programma è quello che può essere usato ripetutamente con dati diversi. Nell'esempio che segue, il programma usa la velocità di partenza e l'angolo fra la traiettoria di un proiettile e il piano orizzontale, per determinare il tempo dell'escursione prima della caduta, l'altezza massima raggiunta, e la distanza tra il punto di lancio e quello di caduta, assumendo che non c'è resistenza nell'aria.

Le formule sono le seguenti

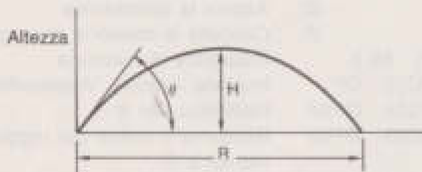
$$T = \frac{\sin \theta \times 2 \times y}{g}$$

$$H = \frac{(\sin \theta \times v)^2}{2 \times g}$$

$$R = \frac{\sin 2\theta \times v^2}{g}$$

dove T = tempo (in secondi)
H = massima altezza (in metri)
R = distanza percorsa (in metri)
θ = angolo di partenza del proiettile (gradi, radianti, o gradi centesimali)
v = velocità di partenza (metri/sec²)
g = costante gravitazionale (9.81 metri/sec)

Il grafico sotto indicato illustra il problema.



CAPITOLO 2
CALCOLO DELLA TRAIETTORIA DI UN PROIETTILE

Impostazione del programma

Per impostare i passi nella memoria di programma, seguire questa procedura.

Premere	Visualizzatore	Commenti
OFF ON	0	Azzera la calcolatrice
2nd [CP]	0	Cancella la memoria di programma
2nd [Part] 3	Pt 70 3	Ripartisce la memoria
LRN	PCSt OP	Imposta il modo "Apprendimento"
RCL 0 sin STO 2	PC04 OP02	Calcola il seno di θ e lo memorizza nella memoria 2
× 2 × RCL 1	PC09 OP01	Moltiplica per 2 e per v
÷ 9.81 = R/S	PC16 OP13	Divide per g, arresta il programma e visualizza il tempo
RCL 2 ×	PC19 OP65	Moltiplica il seno di θ per v
RCL 1 =	PC22 OP95	
2nd [x^2]	PC23 OP96	Eleva il numeratore al
÷ 2 ÷ 9.81	PC30 OP01	quadrato e lo divide per (2 × g)
= R/S	PC32 OP13	Visualizza la massima altezza, arresta il programma
2 × RCL 0 =	PC37 OP95	Calcola 2θ
sin × RCL 1	PC41 OP01	Calcola il seno, moltiplica
2nd [x^2]	PC42 OP96	per v^2
÷ 9.81	PC47 OP01	Divide per g
=	PC48 OP95	Visualizza la distanza percorsa
LRN	0	Esce dal modo "Apprendimento"

Una volta impostato il problema, basta inserire i vari valori di θ e di v nella memoria dati e si rende cosi' possibile il calcolo rapido di tutti i problemi analoghi di balistica. L'esecuzione del programma permetterà quindi di calcolare i valori richiesti.

Per esempio, un proiettile viene lanciato con un'angolo (θ) di 45°, ad una velocità di partenza di 20 metri al secondo. Trovare il tempo che impiega a percorrere la traiettoria, la massima altezza raggiunta, e la distanza tra il punto di lancio ed il punto di caduta.

Premere	Visualizzatore	Commenti
45 STO 0	45	Memorizza θ nella memoria 0
20 STO 1	20	Memorizza velocità di partenza (v) nella memoria 1
RST R/S	2.883208078	Esegue programma per trovare il tempo impiegato
R/S	10.19367992	Esegue programma per trovare l'altezza
R/S	40.77471967	Esegue programma per trovare la distanza

Il tempo impiegato è di circa 3 secondi, la massima altezza raggiunta è di oltre 10 metri e la distanza dal luogo del lancio ed il punto di caduta è di oltre 40 metri.

CAPITOLO 2
AREA SOTTESA DA UNA CURVA NORMALE

Area sottesa da una curva normale

La calcolatrice può essere utilizzata per una gamma di applicazioni statistiche grazie alla sua capacità di asociare le funzioni statistiche elementari alle altre funzioni di cui è dotata. L'esempio qui di seguito è una dimostrazione dell'uso della funzione di integrazione per il calcolo di aree sottese dalla curva normale.

La media risultante dal test di matematica, nell'esempio alla pagina 31, è di 81.16666667 e la sua deviazione standard è di 12.12321006. Assumendo che i risultati siano normalmente distribuiti, calcolare la frazione di popolazione (studenti) che ci si può aspettare che ottenga un risultato compreso tra due valori dati.

Risolvere il problema facendo l'integrale della funzione normale :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma}\right)^2}$$

Per migliorare il tempo d'esecuzione del programma, riaggiustare la funzione per iniziare con x.

$$f(x) = \left[e^{-\frac{((x-\bar{x})\div\sigma)^2}{2}} \div \sqrt{2\pi} \right] \div \sigma$$

Per programmare la funzione, effettuare la ripartizione in modo da avere 5 memorie-dati, che verrano usate nel seguente modo :

Memoria	**Scopo**
0	Riservata alle integrazioni
1	Valore iniziale di x
2	Valore finale di x
3	Media
4	Deviazione standard

Premere	**Visualizzatore**	**Commenti**
2nd [CSR]	0	Cancella i registri di statistica (solo se si è in modo STAT)
2nd [CP]	0	Cancella i programmi preesistenti
2nd [Part] 5	Pt 56 5	Ripartisce la memoria
CE/C	0	Azzera il visualizzatore

(continuare)

(continua)

Premere	Visualizzatore	Commenti
[LRN]	PCSt OP	Imposta il modo "Apprendimento"
[−] [RCL] 3 [=]	PC03 OP95	Imposta il programma
[÷] [RCL] 4 [=]	PC07 OP95	
[2nd] [x²]	PC08 OP96	Calcola il quadrato
[÷] 2 [=] [+/−]	PC12 OP94	Calcola l'esponente
[INV] [lnx] [÷]	PC15 OP55	Calcola l'esponenziale
[(] 2 [×] [π] [)]	PC20 OP54	Calcola 2π
[2nd] [√x] [÷]	PC22 OP55	Calcola $\sqrt{2\pi}$
[RCL] 4 [=] [R/S]	PC26 OP13	Divide per σ
[LRN]	0	Esce dal modo "Apprendimento"

Si può usare il programma con qualsiasi popolazione normalmente distribuita per la quale si conoscono la media e la deviazione standard.

1. Memorizzare la media nella memoria 3 e la deviazione standard nella memoria 4.
2. Memorizzare il limite inferiore nella memoria 1 e il limite superiore nella memoria 2.
3. Premere [dx].
4. Impostare il numero di intervalli e premere [R/S]. Alla fine del calcolo viene mostrato il risultato.
5. Se si usa il programma per limiti diversi, ripetere dal passo 2 fino al passo 4.

Calcolare l'integrale della curva di distribuzione normale fra i limiti 69.5 e 79.5 e poi fra i limiti 89.5 e 100, usando 9 intervalli per ogni integrazione.

Premere	Visualizzatore	Commenti
81.16666667 [STO] 3	81.16666667	Memorizza la media e la
12.12321006 [STO] 4	12.12321006	deviazione standard
69.5 [STO] 1	69.5	Memorizza la prima coppia di limiti (inferiore e superiore)
79.5 [STO] 2	79.5	
[dx] 9 [R/S]	0.277387684	Calcola l'integrale
89.5 [STO] 1	89.5	Memorizza la seconda coppia di limiti (inferiore e superiore)
100 [STO] 2	100	
[dx] 9 [R/S]	0.185766938	Calcola il secondo integrale.

Il 27.74 % della popolazione studentesca otterebbe risultati che rientrano nella prima coppia di valori, mentre il 18.58 % dovrebbe ottenere risultati che rientrano nella seconda coppia di valori.

APPENDICI

APPENDICE A
CONDIZIONI D'ERRORE

Condizioni d'errore

Le condizioni d'errore elencate in questa sezione si possono presentare in quasi tutti i ''modi'' della calcolatrice. Questi errori si verificano qualora si cerchi di effettuare una delle operazioni descritte qui di seguito.

Condizioni generali di errore

1. Calcolo di un risultato il cui valore eccede il minimo/massimo che la calcolatrice può accettare e cioè le cifre da $\pm 1 \times 10^{-99}$ a $\pm 9.999999999999 \times 10^{99}$ o 0 (ivi compreso l'inserimento in memoria).
2. Divisione di un numero per 0
3. Usare più di 15 livelli di parentesi aperte o più di 4 operazioni in sospeso.
4. Calcolare [log], [lnx], o [2nd] **[1/x]** di zero.
5. Calcolare [log], [lnx], [y^x] o [2nd] [$\sqrt{x}$] di un numero negativo.
6. Usare [y^x] o [INV] [y^x] per calcolare zero elevato alla potenza di zero o la sua radice.
7. Calcolare **[x!]** di un numero diverso da zero o diverso da un numero intero positivo minore o uguale a 69.
8. Calcolare la variazione percentuale di un numero quando il valore di referimento è uguale a zero.
9. Usare [INV] [2nd] **[P-R]** quando sia x che y sono uguali a zero, oppure quando la somma dei quadrati di x e y eccedono il limite massimo della calcolatrice.
10. Calcolare [tan] di 90° o 270°, $\pi \div 2$ radianti o $3\pi \div 2$ radianti, 100 o 300 gradi centesimali, o i loro mutipli rotazionali come 450°.
11. Calcolare [INV] [sin] o [INV] [cos] quando il valore assoluto del numero visualizzato è maggiore di 1.
12. Calcolare [INV] [hyp] [tan] quando il valore assoluto del numero visualizzato è maggiore od uguale a 1.
13. Calcolare [INV] [hyp] [cos] quando il numero visualizzato è inferiore a 1.
14. Usare [2nd] **[nPr]** o [2nd] **[nCr]** quando n e r non sono dei numeri interi positivi.
15. Calcolare permutazioni o combinazioni con più di 3 cifre dopo la virgola decimale.
16. Far seguire [STO], quando si usano le memorie aritmetiche, da due operazioni di memoria aritmetica invece di un'operazione e un numero di memoria-dati valido (vedere sezione 2 - operazioni aritmetiche sulla memoria).

17. Far seguire a [RCL] o [EXC] un'operazione invece di un numero di memoria-dati valido.
18. Eseguire un'integrale con meno di 3 memorie-dati.
19. Usare [2nd] **[Part]** per incrementare il numero di memorie-dati fino al punto di interferire con il programma nella memoria di programma.
20. Premere [R/S] quando non ci sono programmi in memoria.
21. Premere [2nd] **[Pause]**, [2nd] **[Del]**, o [BST] quando la calcolatrice non è in modo "Apprendimento".
22. Premere [INV] [Σ+] quando la calcolatrice non è in modo statistico. (Notare che la funzione cancellerà le memorie-dati dei registri statistici dal n.4 al n.9.)
23. Premere [2nd] **[CSR]** quando la calcolatrice non è in modo statistico.

Condizioni d'errore in modo esadecimale

Le condizioni d'errore elencate in questo paragrafo accadono soltanto quando la calcolatrice si trova in modo esadecimale. Questi errori si verificano quando si prova ad eseguire una delle operazioni descritte qui di seguito :

1. Calcolo di un risultato che è fuori dalla gamma dei numeri esadecimali. (Riferirsi alla tabella che mostra questa gamma, capitolo 1 sezione 5, al paragrafo "Esecuzione dei calcoli esadecimali").
2. Usare [illegible] per convertire un numero che si trova fuori dalla gamma prevista per i numeri esadecimali.

Condizioni d'errore in modi ottale

Le condizioni d'errore elencate in questo paragrafo si verificano soltanto quando la calcolatrice è in modo ottale. Questi errori vengono segnalati quando si prova ad eseguire una delle operazioni descritte qui di seguito.

1. Calcolo di un risultato che è fuori dalla gamma dei numeri ottali. (Riferirsi alla tabella che mostra questa gamma, capitolo 1 sezione 5 "Esecuzione dei calcoli con numeri ottali").
2. Usare [illegible] per convertire un numero che è fuori dalla gamma prevista per i numeri ottali.

Condizioni d'errore in modo statistico.

Le condizioni d'errore elencate in questo paragrafo si verificano soltanto quando la calcolatrice è in modo statistico. Essi vengono visualizzati qualora si effettuino le operazioni descritte qui di seguito :

APPENDICE A
CONDIZIONI D'ERRORE

1. Usare [Σ+] per impostare una serie di dati (x) tali che |x| $\geq 1 \times 10^{50}$.
2. Usare [INV] [Σ+] quando non ci sono dati nei registri statistici. (Notare che la funzione cancellerà, in ogni caso, i registri statistici).
3. Usare [INV] [Σ+] per togliere l'ultimo dato che rimane nei registri statistici.
4. Premere [2nd] **[Mean]**, [2nd] **[σn]**, o [2nd] **[σn-1]** quando non ci sono dati nei registri statistici.
5. Calcolare [2nd] **[σn-1]** con un solo dato.
6. Calcolare la pendenza, l'intercetta, la correlazione, x', o y' di una retta parallela all'asse delle y (retta verticale).
7. Calcolare la correlazione, oppure x' di una retta parallela all'asse della x (retta orizzontale).
8. Calcolare la pendenza, l'intercetta, la correlazione, x', o y' avendo impostato un solo dato.

APPENDICE B
FUNZIONI INVERSE

Altre condizioni d'errore

Si verifica una condizione d'errore qualora si cerchi di effettuare un calcolo al di fuori dei valori ammessi da alcune funzioni. La tabella che segue indica i limiti e le scale dei valori entro cui deve trovarsi il valore visualizzato per il calcolo di alcune funzioni.

Limiti delle funzioni

Funzione	Gamma dei valori ammessi
$\sin^{-1}x$, $\cos^{-1}x$	$-1 \leq x \leq 1$
sinh x, cosh x	$0 \leq \lvert x \rvert \leq 227.9559242$
$\sinh^{-1}x$	$-10^{50} < x < -10^{-50}$, $10^{-50} < x < 10^{50}$, $x = 0$
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x < 10^{50}$
$\tanh^{-1}x$	$-1 < x < 1$
ln x, log x	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$
e^x	$-227.9559242 \leq x \leq 230.2585092$
10^x	$-99 \leq x < 100$
x!	$0 \leq x \leq 69$ dove x è un numero intero

Gamma dei valori delle Funzioni Trigonometriche Inverse

Funzione	Gamma dell'Angolo Risultante
arcoseno x, arcocoseno x, arcotang x	da 0 a 90°, $\pi \div 2$ radianti, o 100G
arcoseno −x, arcotang −x	da 0 a −90°, $-\pi \div$ radianti, o −100G
arcocoseno −x	da 90 a 180°, $-\pi \div 2$ a π radianti, o da 100G a 200G

APPENDICE B
FUNZIONI INVERSE

Il tasto [INV] consente l'esecuzione di molteplici funzioni inverse. Per eseguire una funzione inversa, premere [INV], quindi premere il tasto appropriato relativo alla funzione inversa desiderata, come indicato nella tabella qui di seguito.

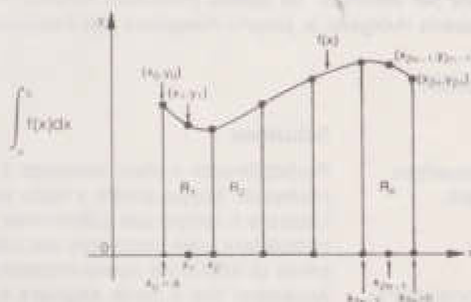
Tabella delle funzioni e del loro inverso

Tasto	Funzione	Funzione Inversa
[hyp]	Funzioni iperboliche	Inverso funzioni iperboliche
[sin]	seno	arcoseno
[cos]	coseno	arcocoseno
[tan]	tangente	arcotangente
[DRG]	selezione modo angolare	inverte selezione modo angolare
[illegible]	selezione modo numerico	inverte selezione modo numerico
[EE]	notazione scientifica	notazione decimale mobile
[log]	logaritmo comune	esponenziale decimale
[lnx]	logaritmo naturale	esponenziale naturale
[y^x]	y elevato alla potenza di x	radice in base x di y ($\sqrt[x]{y}$)
[Σ+]	inserimento di un dato	eliminazione di un dato
[2nd] [Fix]	decimale fisso	decimale mobile
[2nd] [P-R]	da polare ad ortog.	da ortogonale a polare
[2nd] [DMS-DD]	gradi/minuti/secondi in gradi cent.	gradi centesimali /gradi/ minuti/ secondi
[2nd] [DRG►]	conversione angolo	inverso della conversione dell'angolo
[2nd] [°F-°C]	da Fahrenheit in Celsius	da Celsius in Fahrenheit
[2nd] [Eng]	notazione tecnica	notazione decimale mobile
[2nd] [gal-l]	galloni U.S.A in litri	litri in galloni U.S.A
[2nd] [lb-kg]	libbre in chilogrammi	chilogrammi in libbre
[2nd] [in-cm]	pollici in centimetri	centimetri in pollici

ANNEXE C
CALCOLO INTEGRALE - REGOLA DI SIMPSON

Calcolo integrale : Regola di Simpson

Il tasto di integrale della calcolatrice utilizza la Regola di Simpson, che è un modo di calcolo per approssimazione dell'integrale definito di una funzione. L'integrale può essere definito come l'area sottesa da una curva.



L'area sottesa dalla curva può essere divisa in un numero pari di sottointervalli, per esempio 2n sottointervalli di lunghezza $h = (b - a) \div 2n$ con estremi x_0 $(=a)$, $x_1, \ldots, x_{2n-1}$, x_{2n} $(=b)$

$A_1 = \frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + y_2)$ è un'approssimazione dell'area R_1

Allo stesso modo A_2 è un'approssimazione dell'area R_2. Analogamente A_n è una approssimazione di R_n. Sommando quindi $A_1 + A_2 \ldots + A_n$ si ottiene un'approsimazione dell'area sottesa dalla curva.

Questa approssimazione per gli integrali definiti è espressa dalla Regola di Simpson :

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + 2\,y_2 + \ldots + 2y_{2n-2} + 4y_{2n-1} + y_{2n})$$

Si noti che il primo e l'ultimo numero tra parentesi hanno per coefficiente 1. Tutti gli altri valori ''y'' con pedice pari, hanno per coefficiente due, e tutti i valori ''y'' con pedice dispari hanno per coefficiente quattro.

APPENDICE D
SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

In caso di difficoltà

E' importante notare che, in caso di difficoltà nell'uso della calcolatrice, l'utilizzatore è spesso in grado di superare il problema senza dover inviare la calcolatrice al centro di assistenza tecnica. La tabella qui di seguito elenca alcuni fra i problemi che possono presentarsi più frequentemente ed indica le procedure da seguire per eliminarli. Se queste procedure dovessero rivelarsi insufficienti è necessario rivolgersi al proprio rivenditore per l'assistenza.

Soluzioni possibili

Problema	Soluzione
• La calcolatrice visualizza risultati non corretti.	Probabilmente è stato interrotto il calcolo premendo troppo presto il tasto successivo. Lasciare il tempo alla calcolatrice di completare ogni passaggio del calcolo, prima di effettuare nuove impostazioni.
• Le funzioni trigonometriche e le conversioni polari/ ortogonali non danno dei risultati corretti	Accertarsi che il modo angolare è impostato per le unità corrette - gradi sessagesimali, radianti, o gradi centesimali.
• La calcolatrice si oppone all'impostazione di certe cifre.	Accertarsi che la calcolatrice sia impostata sul modo operativo numerico corretto, decimale, esadecimale, o ottale.
• Segnale di "Errore"	Controllare le condizioni d'errore elencate all'appendice A.
• La tastiera della calcolatrice non risponde alla pressione sui tasti.	Togliere le batterie, quindi reinserirle. Usare la seguente sequenza per ripristinare la calcolatrice : CE/C , 2nd **[CSR]** CE/C , 2nd **[CP]**, 2nd **[CM]**, 2nd **[Part]** <C>, CE/C .

Nota : se viene segnalato un errore durante l'impostazione della sequenza sopra indicata, premere CE/C per cancellare la condizione d'errore, quindi continuare con la sequenza.

Se si incontrano altri problemi oltre a quelli elencati sopra, premere OFF ON per azzerrare completamente la calcolatrice, quindi ripetere l'impostazione dei calcoli.

Se si verifica un problema durante la programmazione uscire dal modo "Apprendimento" premendo LRN . Quindi premere 2nd **[Part]** 0 per controllare la partizione in uso, ed azzerarla se necessario. Se il problema rimane, premere 2nd **[CP]** per cancellare la memoria di programma, ed impostare di nuovo il programma.

SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

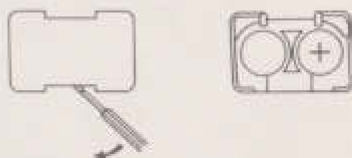
Si dovrebbe inoltre rivedere le istruzioni operative in questo manuale per assicurarsi che si stiano eseguendo i calcoli in modo corretto.

Sostituzione delle batterie

Nota : quando vengono tolte le batterie o quando si esauriscono, la calcolatrice perde tutti i dati presenti nei registri e nelle memorie-dati dell'utilizzatore.

La calcolatrice usa 2 batterie all'ossido di argento della durata di più di 2000 ore lavoro del tipo : Duracell MS76, Union Carbide(Eveready) 357, Panasonic WL-14, Toshiba G-13, Ray-o-Vac RW-42, od equivalenti.

1. Spegnere la calcolatrice. Inserire un cacciavite piccolo o uno strumento simile sotto la tacca del coperchietto delle batterie e sollevarlo dolcemente.



2. Togliere le batterie scariche e rimettere quelle nuove. Assicurarsi che, come mostrato in figura, la batteria di sinistra abbia il polo positivo, simbolo (+), rivolto verso il basso (verso la parte frontale della calcolatrice) ; che la batteria di destra abbia il simbolo positivo rivolto verso l'alto (verso la parte posteriore della calcolatrice). Attenzione : assicurarsi che i contatti elettrici per le batterie siano sempre al di sotto delle batterie stesse.
3. Remettere il coperchietto inserendo prima il suo lato superiore, quindi premere il coperchietto dolcemente fino a quando si impegnerà nella sua sede.
4. Premere CE/C, 2nd, [CSR], CE/C, 2nd, [CP], 2nd, [CM], 2nd, [Part], <C>, e CE/C

Nota : se viene visualizzato un errore durante l'impostazione della sequenza di tasti sopra indicata, premere CE/C per cancellare la segnalazione d'errore, quindi continuare con l'impostazione della sequenza. Quando invece la tastiera della calcolatrice si blocca, togliere e rimettere le batterie, e ripetere l'impostazione della sequenza.

APPENDICE D
SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

Attenzione ! Gettare le vecchie batterie, non bruciarle e non lasciarle alla portata dei bambini.

SUGGERIMENTI

Continuano ad arrivare sempre più frequentemente lettere contenenti nuove idee e suggerimenti alla Texas Instruments la quale le prenderà in considerazione solo se essi vengono dati liberamente e senza scopi di lucro. È politica della Texas Instruments di rifiutarsi di ricevere ogni suggerimento di tipo confidenziale. Pertanto, se desideri dare suggerimenti o consigli alla Texas Instruments, aggiungi sempre alla tua lettera "tutti i suggerimenti, informazioni, consigli contenuti in questa lettera indirizzata alla Texas Instruments non sono confidenziali e non instaurano alcun rapporto di nessun genere, espresso ed implicito, con la Texas Instruments stessa.
La Texas Instruments è autorizzata ad usare, distribuire, pubblicare, riprodurre, depositare le informazioni qui contenute senza alcun obbligo nei miei confronti ".

APPENDICE D
SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

GARANZIA DI DUE ANNI

In caso di guasto, rivolgersi al proprio rivenditore Texas Instruments. Questa calcolatrice elettronica della Texas Instruments viene garantita al primo acquirente per il periodo di due (2) anni dalla data dell'acquisto esclusivamente contro difetti di materiali o di mano d'opera e "purché utilizzata e mantenuta in normali condizioni". Le pile inserite in prodotti della Texas Instruments, sono a solo scopo dimostrativo. Questa garanzia non copre danni causati da deterioramento delle pile. QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA RIMANE ALTRETTANTO LIMITATA AL PERIODO DI DUE ANNI DALL'EFFETTIVA DATA DI ACQUISTO.

La garanzia non opera se la calcolatrice risulta danneggiata a causa di incidenti o cattivo uso, negligenza o manutenzione inadeguata o per qualunque altra causa comunque non dovuta a difetti di materiali o di mano d'opera.

LA TEXAS INSTRUMENTS NON RISPONDE DELLA IMPOSSIBILITÀ DI USO DELLA CALCOLATRICE O DI ALTRI COSTI INCIDENZIALI O CONSEQUENZIALI E DI ALTRE SPESE O DANNI SUBITI DALL'ACQUIRENTE.

Durante la summenzionata garanzia di due anni, l'apparecchio o le sue parti difettose saranno - a discrezione della "Texas Instruments" - gratuitamente riparate, adattate e/o sostituite, con prodotto ricondizionato ("RECONDITIONED") o prodotto nuovo equivalente, purché l'apparecchio sia restituito -UNITAMENTE ALLA PROVA DELLA DATA DI ACQUISTO - AL PROPRIO RIVENDITORE TEXAS INSTRUMENTS.

CALCOLATRICI RESE PRIVE DELLA PROVA DELLA DATA DI ACQUISTO SARANNO RIPARATE SOLAMENTE CONTRO PAGAMENTO DELLA TARIFFA IN VIGORE AL MOMENTO DELLA RICEZIONE.

Nella ipotesi di sostituzione con prodotto nuovo o ricondizionato, l'unità sostituita beneficerà del residuo periodo di garanzia del prodotto originario con un minimo di 90 giorni decorrenti dalla data della sostituzione.

GB • I



TEXAS INSTRUMENTS

1110851-0011

Printed in Italy - Imprimé en Italie
Impresso em Itália - Impreso en Italia

MNOm827C3986

GB • I



1110851-0011

Printed in Italy - Imprimé en Italie
Impresso em Itália - Impreso en Italia

MNOm827C3986

TEXAS INSTRUMENTS
TI-60

OWNER'S MANUAL
MANUALE D'ISTRUZIONI

